



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS



DIAGNÓSTICO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL
NO AÇUDE VÁRZEA GRANDE – PICUÍ/PB

DAMIÃO CARLOS FREIRES DE AZEVEDO

CAMPINA GRANDE – PB

2011

DAMIÃO CARLOS FREIRES DE AZEVEDO

**DIAGNÓSTICO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL
NO AÇUDE VÁRZEA GRANDE – PICUÍ/PB**

Dissertação apresentada Programa de Pós-Graduação *Stricto-Sensu* em Recursos Naturais, ministrado pelo Centro de Tecnologia e Recursos Naturais – CTRN da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG em cumprimentos às exigências legais para obtenção do título de Mestre em Recursos Naturais.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vera Lúcia Antunes de Lima

Área de Concentração: Sociedade e Recursos Naturais

Linha de Pesquisa: Gestão de Recursos Naturais

CAMPINA GRANDE – PB

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

A994d Azevedo, Damião Carlos Freires de.
Diagnóstico da Percepção Ambiental no Açude Várzea Grande – Picuí
- PB / Damião Carlos Freires de Azevedo. — Campina Grande, 2011.
104 f.: il. ; col.

Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de
Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vera Lúcia Antunes de Lima.

Referências.

- 1. Percepção ambiental. 2. Usos da água. 3. Afetividade ambiental.**
4. Gestão hídrica. I. Título.

CDU 556.18 (043)

DAMIÃO CARLOS FREIRES DE AZEVEDO

**DIAGNÓSTICO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL
NO AÇUDE VÁRZEA GRANDE – PICUÍ/PB**

APROVADA EM: 02 de Março de 2011

BANCA EXAMINADORA:

PRESIDENTE:

Profª. Vera Lúcia Antunes de Lima, Drª.
Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola – UAEAg
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais – CTRN
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

MEMBROS:

Prof. Erivaldo Moreira Barbosa, Dr.
Centro de Ciências Jurídicas e Sociais – CCJS
Departamento de Direito
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

Prof. Hermes Alves de Almeida, Dr.
Centro de Educação – CEDUC
Departamento de Geografia
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

“Mesmo uma sociedade inteira, uma nação, ou mesmo todas as sociedades de uma mesma época, tomadas em conjunto, não são proprietárias da Terra. São somente seus possesores, seus usufrutuários, e têm o dever de deixá-la melhorada, como *boni patres familias* (bons pais de família), às gerações sucessivas”.

(KARL MARX)

AGRADECIMENTOS

- Ao nosso **Deus Jeová** que nos deu a vida e nos deixou um mundo maravilhoso, o qual nem sempre cuidamos como deveríamos e que, de forma particular, dotou-nos com a capacidade de perseverarmos naquilo que almejamos.
- À minha filha **Eshley**, que mesmo em sua infantil inocência, tem sido fonte de constante motivação em minha vida
- Aos **meus pais**, por terem sempre uma palavra amiga e fortificante para me apoiar.
- A **Eliene**, esposa, companheira e amiga infalível, por ter erguido minha cabeça e mostrar que as dificuldades existem para que nós as vencamos e nos tornemos experientes.
- Um agradecimento muito especial à **professora Dr^a. Vera Lúcia** que contribuiu de forma indispensável, dando as orientações necessárias e fazendo sempre observações pertinentes à elaboração desta dissertação, desprendendo-se de outras atividades ou até do seu merecido descanso, para colaborar neste.
- Aos membros da Banca Avaliadora, **Professores Erivaldo Barbosa e Hermes Almeida**, cujos crivos e observações trouxeram valiosas contribuições a este trabalho.
- A todos os professores que, direta ou indiretamente, fazem parte do Programa Institucional de Pós-Graduação em Recursos Naturais, em especial, ao **Prof. Dr. Erivaldo Barbosa**; ao **Prof. Dr. Marx Prestes Barbosa** e à **Prof^a. Dr^a. Waleska Silveira**.
- À amiga **Sereide**, pessoa cujo advérbio **sim** sempre foi resposta presente às minhas necessidades.
- À **Universidade Federal de Campina Grande** pela disponibilização de um curso de Pós-graduação Interdisciplinar.
- Aos **Docentes** que fizeram parte da banca, meu cordial agradecimento pelas contribuições feitas à melhoria deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 01	Representação da divisão física do estado da Paraíba. Destaque para o Município de Picuí----- 18
Figura 02	Representação da divisão física do estado da Paraíba. Destaque para o território do município de Picuí, a mesorregião Borborema e sua distância em relação a algumas cidades paraibanas----- 19
Figura 03	Croqui das bacias hidrográficas e dos principais açudes do Estado da Paraíba ----- 21
Figura 04	Imagem do Açude Várzea Grande, sua área de drenagem e o rio Picuí. Destaque do autor----- 22
Figura 05	Distribuição da população quanto à faixa etária----- 70
Figura 06	Distribuição da população quanto ao gênero----- 71
Figura 07	Distribuição da população quanto ao estado civil----- 71
Figura 08	Distribuição da população quanto ao número de pessoas que moram na mesma residência----- 72
Figura 09	Residência visitada durante a pesquisa de campo----- 73
Figura 10	Distribuição da população quanto ao nível de escolaridade----- 73
Figura 11	Distribuição em relação à profissão----- 74
Figura 12	Afetividade dos entrevistados pela localidade em que reside----- 75
Figura 13	Distribuição da população por tempo de residência----- 75
Figura 14	Distribuição da população em relação à possibilidade de saída da localidade na qual reside----- 76
Figura 15	Distribuição da população que acredita que o meio no qual residem se relaciona com as questões ambientais----- 77
Figura 16	Distribuição da população que acredita que suas práticas cotidianas, influenciam de maneira positiva ou negativa, para o equilíbrio ou desequilíbrio ambiental----- 77
Figura 17	Distribuição da população que acredita existir algum problema de ordem socioambiental na comunidade, que mereça maior atenção do poder público----- 78
Figura 18	Distribuição das respostas em relação à resolução de problemas ambientais a partir da união entre comunidade e poder público----- 79
Figura 19	Distribuição da população que acredita que os cidadãos devem se preocupar com a problemática ambiental----- 79
Figura 20	Distribuição da população que reconhece alguma preocupação ambiental pelas atividades econômicas existentes em Picuí/PB----- 80
Figura 21	Distribuição da população que sabe o significado do termo bacia hidrográfica----- 81
Figura 22	Distribuição da população em relação ao conhecimento sobre a qual bacia pertence o rio Picuí----- 82
Figura 23	Percepção dos entrevistados sobre a qualidade da água que abastece a cidade de Picuí/PB----- 83

Figura 24	Usos da água de Várzea Grande-----	84
Figura 25	Tanques- rede de um ribeirão de Várzea Grande-----	85
Figura 26	Presença de animal bovino às margens do açude Várzea Grande-----	86
Figura 27	Trecho sem mata ciliar e ocupado por animais às margens do açude Várzea Grande. -----	86
Figura 28	Percentual de entrevistados que afirmaram conhecer ou não conhecer o que é uma mata ciliar e sua função-----	87
Figura 29	Percentual de entrevistados segundo o consumo de 150 litros de água por dia-----	88
Figura 30	Percentual de entrevistados que afirmaram conhecer, ou não, algum trabalho de incentivo ao uso racional da água do açude de Várzea Grande-----	89
Figura 31	Percentual de entrevistados que atestam a necessidade de o poder público incentivar estratégias para preservação do rio Picuí e dos recursos hídricos-----	89
Figura 32	Percentual de entrevistados que têm interesse em participar de palestra para discutir a gestão dos recursos hídricos em Picui/PB-----	90

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 01	Principais reservatórios da Sub-bacia do rio Seridó e suas capacidades de acumulação de água----- 22

LISTA DE SIGLAS

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

BSh – nomenclatura internacional para Clima Semiárido

CAGEPA – Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba

CDRM – Companhia de Desenvolvimento de recursos Minerais

CODEMA – Conselho Municipal de Conservação e Defesa do Meio Ambiente

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

DNAEE – Departamento nacional de Águas e energia Elétrica

DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

FAMUP – Federação dos Municípios da Paraíba

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais renováveis

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

Km – Quilômetro

Km² - Quilômetro quadrado

m³ - Metro cúbico

m³/h – Metro Cúbico por Hora

MP – Medida Provisória

ONU – Organização das Nações Unidas

PB – Paraíba

RN – Rio Grande do Norte

RESUMO.

Diversas mudanças na legislação sobre recursos hídricos no Brasil têm ensejado alterações políticas no gerenciamento dos mesmos. Tais modificações culminaram na criação de Comitês de Bacia Hidrográficas como forma de se democratizar o sistema, visto que os Comitês são órgãos deliberativos considerados fóruns de debates. Uma vez que a criação desses Comitês demanda participação popular local, denota-se que a atuação dos atores locais na participação dos debates ensejará na adição da percepção ambiental nesse meio. Através da percepção ambiental são estabelecidas relações de afetividade do indivíduo com o meio; uma vez que essa sensibilização implica na formação de laços afetivos positivos, podendo acontecer modificação dos valores atribuídos pelas pessoas para cada lugar em seu entorno. Partindo dessa premissa, este trabalho tem como objetivo estudar a percepção ambiental dos moradores do entorno ambiental do açude Várzea Grande sobre os impactos ambientais causados tanto ao rio Picuí quanto às águas do referido reservatório pelas ações antrópicas, a afetividade pelo local em que vivem e os usos que fazem das águas do mencionado açude, o qual se destaca como sendo o maior reservatório em relação à capacidade de acumulação hídrica não apenas de Picuí, mas em relação aos demais do setor Leste da sub-bacia do rio Seridó, tributário do rio Piranhas. O município de Picuí/PB se situa na região centro-norte do Estado da Paraíba, Mesorregião Borborema e Microrregião Seridó Oriental Paraibano. O processo metodológico inclui trabalho de campo no biênio 2009-2010, aplicação de questionários aos moradores do entorno ambiental do açude Várzea Grande, tendo como base um roteiro de 24 (vinte e quatro) questões, coleta de dados, registros fotográficos, leituras de obras de referência. Os resultados obtidos indicam que parte significativa dos entrevistados apresenta relações afetivas com o seu entorno, o que corrobora a iniciativa da participação popular em ações para melhoria da qualidade ambiental e da gestão dos recursos hídricos. Conforme estudo desenvolvido e a partir da análise das respostas dos entrevistados e de observação feitas *in loco*, os resultados mostram que há danos para o rio Picuí e para as águas do reservatório Várzea Grande em virtude da ação e ocupação antrópica às margens do referido rio e da consequente emissão de efluentes, contudo é clara a intenção dos ribeirinhos (dependentes diretos do açude) em buscar estratégias para diminuição desses impactos. Destarte, há necessidade da implantação de um sistema de gestão para controle dos diversos processos de degradação tanto das áreas marginais, quanto do próprio rio Picuí e que campanhas educativas (educação ambiental) sejam amplamente empregadas na sensibilização da comunidade, fomentando a participação popular na gestão pública dos bens naturais a que têm direito, dentre eles a água.

Palavras-chave: Percepção Ambiental, Usos da Água, Afetividade Ambiental.

ABSTRACT.

Several changes in the law on water resources in Brazil have enabled changes in the management of these politics. These changes culminated in the creation of River Basin Committees as a way to democratize the system, since the committees are deliberative bodies considered in discussion forums. Since the creation of these committees demand local popular participation, indicates that the performance of local stakeholders in discussions of participation shall entail the addition of environmental perception in this environment. Through awareness of environmental relations are established affectivity of the individual with the media, since such awareness implies the formation of affective positive change can happen on the values assigned by people to each place in its surroundings. From this premise, this paper aims to study the environmental perception of the residents of the surrounding environment of the dam Várzea Grande on the environmental impacts both married Picuí the river as the waters of this reservoir by human actions, affection for the place they live and uses they make of the waters of that dam, which stands as the largest reservoir on the ability of water accumulation not only Picuí, but compared to other eastern sector of the sub-basin of the river Seridó tributary of the Piranhas . The municipality of Picuí / PB is located in north-central state of Paraíba, and Mesoregion Borborema Microregion Seridó eastern Paraíba. The methodological process includes field work in the biennium 2009-2010, questionnaires to residents of the surrounding environment of the dam Várzea Grande, based on a script of 24 (twenty four) issues, data collection, photographs, readings of works reference. The results indicate that a significant proportion of respondents has personal relationships with their environment, which supports the initiative of popular participation in actions to improve environmental quality and management of water resources. According to a study and developed from the analysis of respondents' answers and observations made in situ, the results show that there is damage to the river Picuí and the waters of the Várzea Grande reservoir due to the action and human occupation on the banks of that river and the consequent emission of effluents, but it is clear the intention of riverine (direct dependents of the dam) to pursue strategies to reduce these impacts. Thus, there is need to implement a management system to control the various processes of degradation of both the marginal areas, as the river itself Picuí and educational campaigns (environmental education) are widely used in community awareness, encouraging community participation in management public of natural resources they are entitled, among them water.

Keywords: Environmental Perception, Water Use, Affectivity Environmental

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	14
1.1. Apresentação da pesquisa	14
1.2. Formulação do problema	16
1.3. Objetivos	16
1.3.1. Geral	16
1.3.2. Específicos	16
CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	17
2.1. O Município de Picuí/PB	17
2.2. Localização, acesso e aspectos ecogeográficos gerais	18
2.3. População	20
2.4. Economia	20
2.5. Caracterização fluviomorfológica da sub-bacia do rio Seridó	20
2.6. Conhecendo o reservatório Várzea Grande	22
CAPÍTULO 3 – REFERENCIAL TEÓRICO	23
3.1. Considerações iniciais	23
3.2. Percepção ambiental	25
3.2.1. A percepção ambiental no contexto das bacias hidrográficas	26
3.3. Recursos hídricos e a necessidade de gestão	28
3.3.1. Água: usos principais	34
3.3.2. Usos da água no Brasil e no nordeste brasileiro	36
3.4. A política nacional de recursos hídricos	40
3.5. Poluição das águas	43

3.5.1.	Poluição das águas doces-----	44
3.6.	Gerenciamento dos recursos hídricos-----	45
3.7.	O despertar para a questão ambiental-----	49
3.8.	Áreas de mata ciliar-----	52
3.8.1.	A Importância da mata ciliar para o meio ambiente-----	54
3.8.2.	Áreas de preservação permanente (APP's)-----	56
3.9.	Bacia hidrográfica: contextualização conceitual-----	62
3.9.1.	Açudagem-----	64
CAPÍTULO 4 – MATERIAIS E MÉTODOS-----		66
4.1.	Metodologia-----	66
4.2.	Materiais-----	66
4.3.	Coleta de dados-----	66
4.4.	A escolha dos entrevistados-----	67
4.5.	Variáveis avaliadas-----	67
4.5.1	Perfil dos entrevistados-----	67
4.5.2	Afetividade pelo local de residência-----	67
4.5.3	Percepção ambiental-----	68
4.5.4	Necessidade de implementação da gestão hídrica-----	68
4.6.	Tabulação e análise dos dados-----	69
CAPÍTULO 5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES-----		70
CONCLUSÕES-----		91
SUGESTÕES-----		93
REFERÊNCIAS-----		94
ANEXO-----		103

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação da pesquisa

A gestão dos recursos hídricos no Brasil vem refletindo as realidades políticas, sociais e econômicas do país. A atual forma de gestão em vigência, voltada à aplicabilidade social da água, remonta a discussões surgidas ainda no século XX, impulsionadas pelas inquietações e conflitos desenvolvidos entre os diversos atores do ambiente, tais como a sociedade, o poder público e as condições do próprio meio ambiente. A água, além de ser uma necessidade social e um recurso fundamental aos seres vivos, carece da mais ampla atenção no tocante à sua gerência. Uma gestão empenhada e que garanta ao mesmo tempo justiça social e sustentabilidade ambiental em torno dos recursos hídricos se faz necessária; contudo o empenho local é algo fundamental nesse processo. Outra premissa indissociável nesse processo de gestão dos recursos hídricos é a percepção ambiental, cuja valia é assegurada pelo princípio de que, esta, traz consigo a capacidade de os indivíduos (atores envolvidos em um ambiente) se identificarem como elementos cujas atitudes se complementam e também até se tornam dependentes das vicissitudes de meio ambiente em que estão inseridos; ensejando para tanto, nesses indivíduos, até mesmo enlaces afetivos.

No Brasil, a luta pela conquista de espaços para aumentar a participação social é sem dúvida um dos aspectos mais desafiadores para a análise sobre os alcances da democracia. As experiências de discussão participativa estão associadas à capacidade que os movimentos sociais tiveram de explicitar demandas relacionadas principalmente à distribuição de bens públicos e, no tocante aos recursos hídricos, isso vem aumentando progressivamente. No Estado da Paraíba existem ainda dois problematizadores em relação à gerência dos recursos hídricos: a irregularidade das chuvas e o agravamento das secas e, circunscrevendo essa implantação de gerência hídrica às microrregiões paraibanas vê-se certo descaso em não fomentar práticas e formação de órgãos gestores. Dentro desse contexto, não apenas a bacia hidrográfica ou mesmo suas sub-bacias, mas, fundamentalmente os pequenos tributários dessas, assim como os reservatórios que acumulam água para uso humano e afins, assumem papel fundamental em tempos de estiagem mais severas. Contudo nem sempre a preservação ambiental no entorno desses constituintes hídricos é implementada o que tem ensejado consequências danosas à população, uma vez havendo o comprometimento ambiental tanto dos corpos hídricos e a reboque, também dos reservatórios.

Tendo como pressuposto que os moradores de Picuí estão inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio do Seridó, particularmente os residentes na área rural próxima ao rio Picuí, e que esses estabelecem relações ambientais individuais diversas, formadas por sua percepção, tanto sensorial como cognitiva além da atribuição de valores afetivos, permeando a valoração estética individual da paisagem – sob a forma de sentimentos – compõem uma fonte significativa de dados com relação à situação da qualidade ambiental da sub-bacia hidrográfica em questão, podendo-se direcionar o foco da pesquisa mais diretamente aos recursos hídricos.

A presente dissertação busca, portanto, averiguar se há percepção ambiental da população do entorno ambiental do açude Várzea Grande, em relação aos possíveis impactos causados ao rio Picuí e, por consequência, à água do referido açude. Quanto à estrutura, o trabalho está dividido em dois aportes principais – os quais se desdobram em cinco capítulos e suas subdivisões sistemáticas – um teórico e outro analítico.

No capítulo primeiro estão apresentados tópicos norteadores da apresentação estrutural da pesquisa: introdução, formulação do problema e objetivos.

No capítulo segundo é dada ênfase ao locus observacional da área em estudo (o reservatório Várzea Grande e seu entorno ambiental), produzindo-se narrativas e descrições do processo histórico e dinâmico-ambiental tanto do município de Picuí/PB quanto do rio de mesmo nome, além do açude supracitado.

Segue-se, no capítulo terceiro, realizando uma discussão, compreensão e explicação envolvendo o arcabouço teórico concernente às temáticas abordadas neste trabalho (percepção ambiental, meio ambiente e recursos hídricos). Atrelada às considerações alusivas aos temas expostos, são considerados nesse capítulo os conceitos básicos da percepção ambiental no contexto do elemento água e das peculiaridades que lhe são conferidas. Abordam-se também aspectos legais que envolvem os recursos hídricos, seus usos e gestão. Discuti-se a importância das matas ciliares e das áreas de proteção permanente. Finaliza-se o referido capítulo debatendo-se a conceituação de bacia hidrográfica, dando enfoque também à açudagem.

No capítulo quarto, explicitam-se os procedimentos metodológicos da pesquisa; informando-se acerca do método e das técnicas aplicadas.

No capítulo quinto abordam-se os resultados e sua discussão. Apresenta-se a interpretação dos dados colhidos a partir das respostas apresentadas pelos moradores do entorno ambiental do açude Várzea Grande ao questionário proposto.

Por fim, serão ponderadas as conclusões e sugestões, cujo intuito resguarda o desejo de contribuir para melhoria da vivência social e ambiental, assim como a gestão dos recursos hídricos no açude Várzea Grande em Picuí/PB.

1.2. Formulação do Problema

A partir dos pressupostos elencados e, tomando-se por premissa os preceitos de percepção ambiental e gestão de recursos hídricos, propõe-se a seguinte problemática: Existe percepção ambiental dos moradores próximos ao açude Várzea Grande quanto aos impactos ambientais decorrentes da ação e ocupação antrópica nas margens do rio Picuí causados àquele rio e ao referido reservatório?

1.3. Objetivos

1.3.1. Geral

Averiguar se há ou não percepção – pela população residente aos arredores do açude Várzea Grande – quanto à degradação ambiental causada à água desse reservatório e ao rio Picuí.

1.3.2. Específicos:

- Identificar diferentes usos da água retirada no açude Várzea Grande.
- Reconhecer se há afetividade dos moradores do entorno ambiental do açude Várzea Grande pelo local em que residem.
- Averiguar como a percepção ambiental se insere no cotidiano da população ribeirinha rural e se a correlacionam a algum impacto causado ao açude Várzea Grande.
- Conhecer o nível de informação da população que reside às margens do açude Várzea Grande sobre a temática ambiental e gestão de recursos hídricos.

CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1. O município de Picuí/PB

As primeiras incursões para colonização de Picuí ocorreram entre 1704 e 1706, quando o Presidente da Província da Paraíba era Fernando Barros Vasconcelos. No dia 26 de dezembro de 1704, Dona Isabel da Câmara, Capitão Antônio de Mendonça Machado, Alferes Pedro de Mendonça Vasconcelos e Antônio Machado requereram, e obtiveram por sesmaria, três léguas de terra (18 km) no riacho chamado PUCUHY. Posteriormente, no início do século XIX, outras famílias que vinham dos estados vizinhos requereram e obtiveram sesmarias nesta região, onde implantaram propriedades e algumas fazendas de gado, entre elas estavam Conde D'Ávila.

No local onde hoje se encontra a igreja matriz ficava o curral de gado da fazenda de Lázaro José Estrela. Ele havia cavado uma cacimba na confluência dos rios das Várzeas e do Pedro e, nos períodos de estiagem, abastecia os moradores das adjacências. Essa cacimba era bastante frequentada por uma espécie de pomba, conhecida como Pucuhy, que, em suas águas, saciavam a sede. Por esta razão, o local passou a ser chamado de Pucuhy. Posteriormente o nome foi mudado para Picuhy - uma palavra composta, unindo Pico (da serra Malacacheta) ao ípsilon (Y), forma da confluência gerada pela união do riacho do Pedro ao rio Picuí. Na nova ortografia, o nome passou a ser escrito Picuí.

Entre 1750 e 1760, novas correntes de povoamento se registraram com a aquisição de algumas propriedades, que tinham sido instaladas pelos primitivos. O povoamento inicial da região ocorreu onde hoje se encontra o município de Pedra Lavrada, tendo sido construída a primeira capela em 1760. No ano de 1856, o Nordeste brasileiro foi cenário de uma terrível epidemia de cólera-morbo, que matou milhares de pessoas. Os moradores da região, assustados com a mortandade e liderados pelo Coronel José Ferreira de Macedo, decidiram recorrer ao Mártir São Sebastião e juntos fizeram uma promessa ao santo. Após constatarem que não havia mais o surto da doença começaram a construir a capela de São Sebastião, hoje matriz de São Sebastião, padroeiro da cidade. Paralelamente à construção da capela, o Coronel construiu a primeira casa do povoado, conhecida como "A Venda Grande". Ele ocupou o cargo de fiscal e, com o seu prestígio, conseguiu trazer para o aglomerado o primeiro mestre-

escola, o primeiro costureiro de roupas masculinas e o primeiro mestre de música. Dizem até que foi ele quem sugeriu o acréscimo de Triunfo ao nome de São Sebastião.

No dia 3 de setembro de 1857, o Padre Francisco de Holanda Chacon, de Areia, celebrou a primeira missa e, em volta da capela, surgiu o povoado de São Sebastião do Triunfo. Em 1874, através da Lei Provincial nº 597 de 26 de novembro, foi criado o Distrito de Paz da Povoação de São Sebastião do Triunfo. O distrito passou a chamar-se apenas de Triunfo. Mas, em 1888, quando a povoação foi elevada à categoria de vila pela Lei Provincial nº 876 de 27 de novembro, o nome passou a ser Picuhy.

O município de Picuí foi criado pelo Decreto nº 323 de 27 de janeiro de 1902, sendo instalado no dia 9 de março, a Lei Estadual nº 212 de 29 de outubro de 1904 mudou a sede do município de Cuité para Picuí. No ano de 1924, em 18 de março, Picuí passou ao posto de cidade através da Lei Estadual nº 599. Ao longo do século XX diversos municípios se desmembraram de Picuí, a exemplo de Cuité/Barra de Santa Rosa (1936), Nova Floresta (1959), Pedra Lavrada (1959), Cubatí (1959) Frei Martinho (1961) e Baraúna (1996).

2.2. Localização, Acesso e Aspectos Ecogeográficos Gerais.

O município de Picuí situa-se na região centro-norte do Estado da Paraíba (Figura 01), Mesorregião Borborema e Microrregião Seridó Oriental Paraibano. Limita-se com o Estado do Rio Grande do Norte e com os municípios de Nova Palmeira (17 km), Pedra Lavrada (27 km), Baraúna (13 km), Cuité (23 km), Nova Floresta (20 km) e Frei Martinho (22 km).



Figura 01: Representação da divisão física do estado da Paraíba. Destaque para o Município de Picuí. Fonte: CPRM. 2005.

Sua distância até a capital é de 244,1 km (Figura 02). Apresenta uma área correspondente é de 734,1 Km² e está inserido nas Folhas Cerro-Corá(SB.-Z-B-III), Picuí(SB.24-Z-B-VI) e Jardim do Seridó(SB.24-Z-B-V), editadas pelo MINTER/SUDENE nos anos de 1970, 1970 e 1972, respectivamente. A sede municipal situa-se a uma altitude de 426 metros o possui coordenadas 6° 33'45''S e 36° 18' 45''W.

São principais vias de acesso a Picuí, a BR 104 / PB 137 (vindo do sentido Campina Grande, através de Barra de Santa Rosa); a BR 230 / PB 177 (vindo do sentido Campina Grande, através de Soledade/Nova Palmeira); a PB 151 (não asfaltada), vindo de Nova Floresta; e a continuação da PB 151 que liga a Paraíba ao Rio Grande do Norte, tendo Carnaúba dos Dantas (RN) como cidade mais próxima.

A temperatura média anual desse município situa-se entre 23°C a 25°C; apresenta clima BSh na classificação de Köppen, semiárido quente, ocorrendo chuvas de outono e verão nesse município (CPRM, 2005). Sua vegetação é predominante é do tipo Caatinga-Seridó, exceção de uma área a nordeste, próximo ao município de Nova Floresta, com vegetação do tipo Caatinga-Matas Serranas e outra área a leste limitando-se com o município de Cuité cuja vegetação é do tipo Caatinga-Sertão.

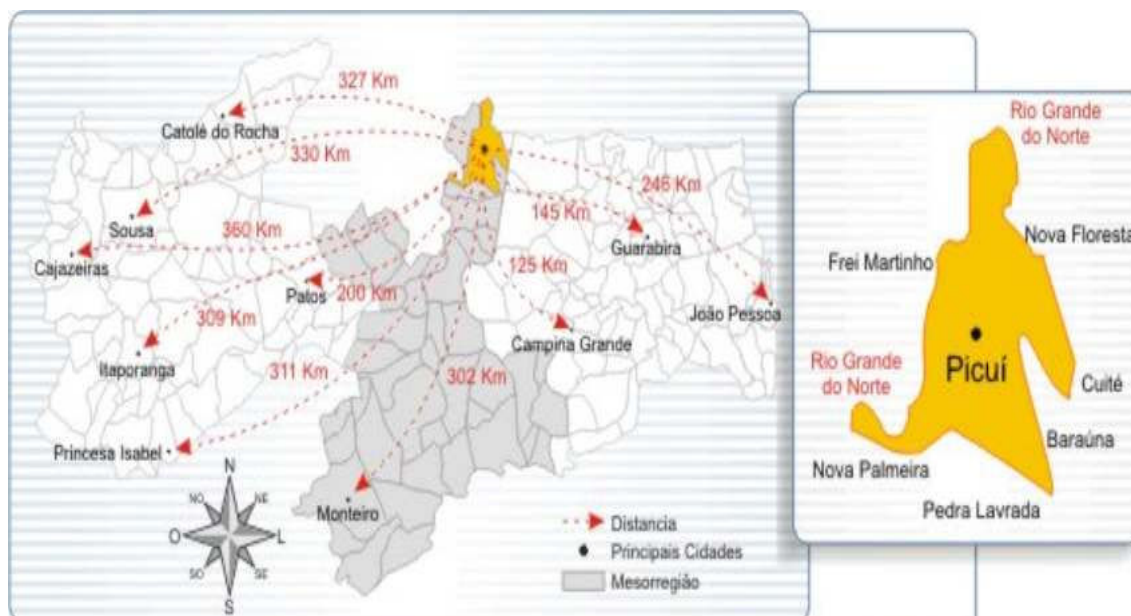


Figura 02: Representação da divisão física do estado da Paraíba. Destaque para o território do município de Picuí, a mesorregião Borborema e sua distância em relação a algumas cidades paraibanas. Fonte: Famup, 2010. .

2.3. População

Segundo o censo populacional de 2010 a população total do município de Picuí/PB é de 18.226 habitantes. Desse total, a população masculina é de 8.957, representando 49,14% do total e 9.269 mulheres, o que dá 50,86% dos habitantes de Picuí. O município tem uma população predominantemente urbana, com 12.122 habitantes, perfazendo 66,51% dos picuienses e 6.104 habitantes rurais, o que representa apenas 33,49% do total.

2.4. Economia

As atividades econômicas que compõem a renda do município são distribuídas na agricultura, pecuária, comércio, serviços e indústrias com destaque para extração mineral do granito, mica, caolin e tântalo. Picuí está entre os municípios que mais exportam na Paraíba, ocupando a 10ª posição no ranking estadual, com participação de 0.2% nas exportações do Estado, sendo o município que mais se desenvolveu no Estado da Paraíba em 2010, com um crescimento em torno de 39% em arrecadação de ICMS, conforme dados da Secretaria de Estado da Receita.

2.5. Caracterização Fluviomorfológica da Sub-Bacia do Rio Seridó.

A sub-bacia hidrográfica estudada está localizada essencialmente no substrato cristalino, com regime pluviométrico torrencial. Por conta desta condição, a principal contribuição de água para os reservatório nela presentes é o volume afluente superficial da bacia de drenagem. Os volumes não aproveitados correspondem às perdas por evaporação e infiltração.

De forma geral observa-se um regime pluviométrico torrencial, com chuvas de grande intensidade concentradas em pequenos intervalos de tempo, que aliado à predominância de solos rasos, de vegetação rala (caatinga) e de relevo acentuado contribui para a ocorrência de vazões concentradas em poucos meses ou dias do ano. A sub-bacia hidrográfica do rio Seridó está inserida em uma das regiões mais críticas do polígono das secas¹ apresentando sérios problemas no que diz respeito às potencialidades e disponibilidade hídrica, à qualidade da água entre outros. O volume acumulado em seus reservatórios varia ao longo do ano, e de ano para ano, conforme variam as precipitações pluviais de sua bacia de drenagem.

¹ Região do Nordeste brasileiro que apresenta precipitação média anual inferior a 700 mm.

O Setor Leste da sub-bacia do rio Seridó, cujo principal rio empresta o mesmo nome à sub-bacia, constitui-se basicamente pelas cabeceiras do rio Seridó e pelas sub-bacias de diversos afluentes da margem direita que o alcançam no estado do Rio Grande do Norte. Pela ordem decrescente de importância destacam-se o rio Picuí e os riachos Quinturará, das Vazantes, Olho d'água e dos Dois.

No Setor Oeste da sub-bacia do Seridó, incluem-se as sub-bacias de diversos tributários da margem esquerda do rio Seridó, que o alcançam no Rio Grande do Norte, destacando-se com mais importância o rio Sabugi, os riachos Chafariz, São Domingos, Poço da Pedra, Cabaças, Santa Maria e São José. De maneira ampla, todos esses tributários têm suas nascentes situadas em cotas superiores a 600 m, com as bordas mais altas a leste, na direção Norte-Sul, ao passo que as bordas sul têm a direção Leste-Oeste.

Ainda em relação à sub-bacia do rio Seridó, ela possui diversos reservatórios que são periodicamente monitorados (Figura 03) e apresenta como principais açudes: Várzea Grande (21.532.959 m³), São Mamede (15.791.280 m³), Santa Luzia (11.960.250 m³), Martelo (4.567.800 m³) e o Caraibeiras (2.709.260 m³). Nota-se, portanto, que o reservatório sobre o qual recai o presente estudo é um dos maiores da sub-bacia abordada.



Figura 03: Croqui das bacias hidrográficas e dos principais açudes do Estado da Paraíba. Destaque do autor. Fonte: AESA, 2011.

A vegetação existente se alterna com a presença de formações vegetais homogêneas, campos e pastagens rurais. Em relação ao uso do solo, as observações definem as ações antrópicas em termos de áreas cultivadas e áreas degradadas. É notório

que a maior parte da sub-bacia do rio Seridó encontra-se coberta pela caatinga arbustivo arbórea aberta, apresentando solos rasos ou muito rasos e normalmente pedregosos.

2.6. Conhecendo o Reservatório Várzea Grande.

O açude Várzea Grande (Figura 04), apresenta coordenadas 6°26'44"S e 36°20'55"W, dista aproximadamente 7,5 Km da sede do município de Picuí e é um dos responsáveis pelo abastecimento hídrico daquele município.

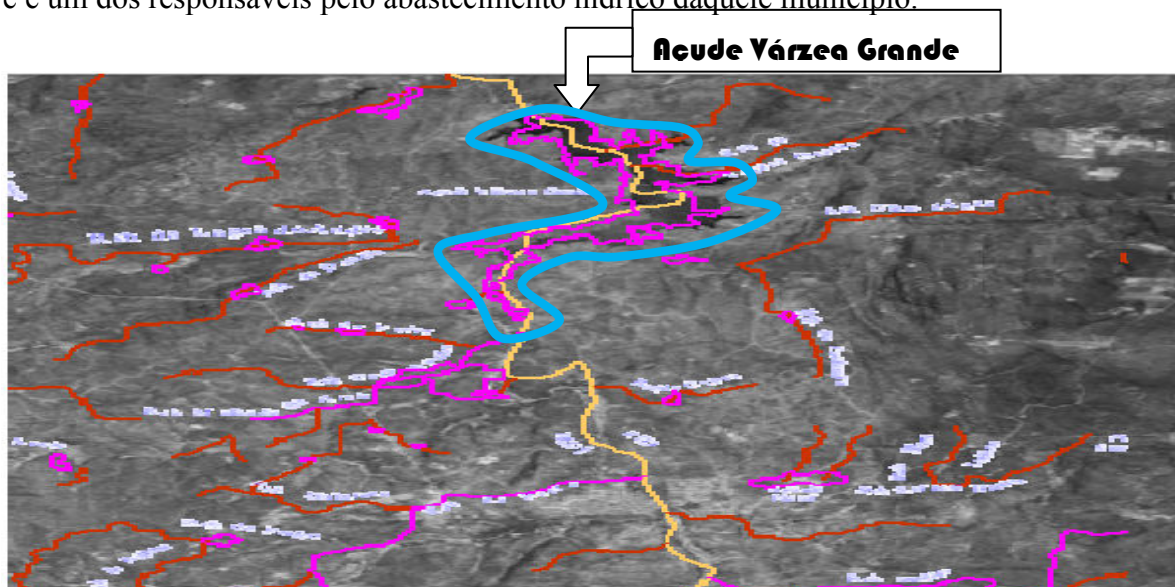


Figura 04: Imagem do açude Várzea Grande, sua área de drenagem e o rio Picuí. Fonte: AESA, 2011. Destaque do autor.

O açude Várzea Grande é o maior em relação à capacidade de acumulação hídrica dentre os reservatórios do setor Leste da sub-bacia do rio Seridó. O quadro 01 abaixo apresenta os principais reservatórios e suas capacidades de acumulação hídrica.

Quadro 01: Principais reservatórios da Sub-bacia do rio Seridó e suas capacidades de acumulação de água. Fonte: EASA, 2011.

RIO SERIDÓ					
Município	Açude	Capacidade Máxima (m³)	Volume Atual (m³)	Volume Atual (%)	Data
Picuí	Caraibeiras	2.709.260	1.256.230	46,4	28/01/2011
Picuí	Várzea Grande	21.532.659	12.215.570	56,7	01/03/2011
Santa Luzia	Santa Luzia	11.960.250	4.519.225	37,8	02/03/2011
São Vicente do Seridó	Felismina Queiroz	2.060.000	1.210.620	58,8	08/02/2011
São José do Sabugi	São José IV	554.100	1.860	0,3	03/01/2011
São Mamede	São Mamede	15.791.280	6.162.756	39,0	07/02/2011
Várzea	Várzea	1.132.975	275.551	24,3	02/03/2011

CAPÍTULO 3 – REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Considerações iniciais

A água é um dos elementos essenciais à vida. De acordo com algumas áreas do conhecimento humano (ciências físicas e biológicas), a água é descrita apenas uma substância incolor, sem cheiro, um elemento líquido composto e vital ao organismo dos seres vivos. No entanto, para outras áreas ligadas às questões sociais e econômicas, ela adquire potencial que a coloca como um componente vital da cadeia de produção industrial, agrícola e comercial, ou seja, adquire valor econômico.

O fato de o ser humano transpor-se e locomover-se pelas águas, realizando travessias e levando mercadorias de um lugar para o outro, assim como, a satisfação das necessidades ainda mais vitais dos seres vivos, transforma a água em um recurso de extrema importância. A humanidade, durante milênios, considerou-a como um recurso infinito capaz de suprir todas as necessidades humanas. Porém, com o passar do tempo, as necessidades humanas foram se tornando cada vez maiores e mais dependentes dos corpos hídricos. O uso da água foi tomando proporções cada vez maiores e isso levou a um consumo no meio urbano e rural (geração de energia, atividades industriais, irrigação, saneamento, navegação, recreação, pesca e piscicultura) ainda mais intensificado. Desta forma, ela passou a ter um valor econômico e de maior interesse para grandes contingentes populacionais. Tal interesse do homem pelos rios antecede a necessidade de seu uso nas indústrias modernas, e isso pode ser comprovado quando observamos as pinturas feitas por artistas do século XVI, que retratavam a paisagem natural das Américas logo que os desbravadores chegaram. A maior preocupação era mostrar a riqueza das águas e de tudo que as cercava.

Apesar de muitos entenderem que o ciclo natural da água promove a sua recuperação, na prática, não é o que se observa, tendo em vista os inúmeros fatores que interferem neste ciclo hidrológico. De acordo com Tundisi, “O ciclo hidrológico pode ser considerado um ciclo de vida, e a história natural da água no planeta está relacionada aos ciclos de vida e à história da vida” (TUNDISI, 2002).

Segundo BRANCO (1993), pode-se considerar três aspectos distintos na importância da água: 1 – como elemento ou componente físico do ambiente, 2 – como meio para o desenvolvimento de vida (ambiente aquático) e, 3 – como fator indispensável à manutenção da vida terrestre. Sendo assim, é indispensável para a vida

em geral, incluindo diretamente a vida humana. Apesar de seu valor para a manutenção das funções vitais dos organismos vivos, é bastante comum e fácil observar seu desperdício, tanto em áreas urbanas como rurais. Este fato relaciona-se com a concepção amplamente incorporada ao conhecimento popular de que as reservas de água são infinitas e de que, ao menos para a parcela da população que dispõe de água encanada, basta abrir uma torneira, ou ir a um poço qualquer para obter este bem natural tão precioso, mais acentuadamente nas regiões do Brasil onde está disponível de forma abundante.

A água é um elemento mundialmente importante, estando envolvida diretamente na composição dos seres vivos e na geração de múltiplas atividades sócio-econômicas. A existência e o bem estar do homem e a manutenção dos ecossistemas do planeta, dependem diretamente da água, que deve ser tratada como um bem público essencial à vida (BARROS, 2006).

A gestão social da água em bacias hidrográficas é tomada nessa discussão textual, como um elemento que representa uma unidade geoespacial, que permite ter a bacia como unidade de planejamento. Santos assevera que

“[...] saber que o mundo é e como ele se define e funciona, de modo a reconhecer o lugar de cada país no conjunto do planeta e de cada pessoa no conjunto da sociedade humana. É desse modo que se pode formar cidadãos conscientes, capazes de atuar no presente e de ajudar a construir o futuro. (SANTOS, 1994).

Estratégias que estejam voltados para a qualidade de vida nas bacias devem ser aprofundadas no tocante ao pretexto sócio-ambiental. Faz-se necessário ressaltar que a água é um recurso natural de dimensão social Theodoro (2002); atitudes inconsequentes ou irracionais da sociedade humana como consumo descontrolado, somados ao desperdício, poluição, assoreamento, desmatamento das margens, técnicas de irrigação incorretas, entre outros agravantes climáticos arraigados em certas regiões, têm trazido consequências acumuladas irreversíveis, que vetam as bacias hidrográficas de continuar com seu curso natural.

Dessa forma, percebe-se que ao longo dos tempos, os recursos hídricos foram aceitos e descritos por meio do paradigma: a água é um recurso natural ilimitado que

pode ser utilizado em abundância. Assim, o uso racional das águas não era previsto nas políticas públicas, de forma irrestrita. Todavia, é notório que as águas são recursos naturais integrantes no meio ambiente e, portanto, portadores de limitações quantitativas e qualitativas, devendo ser utilizados com moderação, racionalidade e eficiência.

Em sua história evolutiva o ser humano estendeu, encurtou, alargou, estreitou e enterrou os rios à sua vontade, tudo isso levou a mudanças na ordem natural das águas que tiveram consequências graves, tais como a salinização de terras, desertificação de regiões, enfim, etc. Daí porque compreender e apresentar, de forma correlata, a percepção ambiental e a gestão dos recursos hídricos é uma proposta concreta que ora vem a público com o propósito de contribuir com a formatação de uma gestão sustentada. Assim, o estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para que possamos compreender melhor as interrelações entre o ser humano e o ambiente, suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas.

3.2. Percepção Ambiental

O homem está constantemente agindo sobre o meio a fim de sanar suas necessidades e desejos, evidente que cada pessoa age e impõe seu grau de transformação de forma particular. Segundo Faggionato (2002), as respostas ou manifestações advindas das relações com o meio são, portanto resultado das percepções, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada indivíduo. Embora nem todas as manifestações psicológicas sejam evidentes, são constantes, e afetam nossa conduta, na maioria das vezes, inconscientemente.

Em se tratando de ambiente urbano, muitos são os aspectos que direta ou indiretamente, afetam a grande maioria dos habitantes - pobreza, criminalidade, poluição, etc. Estes fatores são relacionados como fontes de insatisfação com a vida urbana. Entretanto há também uma série de fontes de satisfação a ela associada. As cidades exercem um forte poder de atração devido à sua heterogeneidade, movimentação e possibilidades de escolha.

Faggionato (2002), considera ainda que saber como os indivíduos agem e como percebem o ambiente em que vivem, suas fontes de satisfação e insatisfação é de fundamental importância, pois só assim, conhecendo a cada um, será possível a realização de um trabalho com bases locais, partindo da realidade do público alvo. O mesmo autor ainda reitera que existem trabalhos em percepção ambiental que buscam

não apenas o entendimento do que o indivíduo percebe, mas promover a sensibilização, bem como o desenvolvimento do sistema de percepção e compreensão do ambiente.

Leff (2002) considera que todos os problemas ambientais que enfrentamos na atualidade estão no limite. Segundo ele:

“A crise ambiental é a crise do nosso tempo. O risco ecológico questiona o conhecimento do mundo. Esta crise apresenta-se a nós como um limite no real, que ressignifica e reorienta o curso da história: limite do crescimento econômico e populacional; limite dos desequilíbrios ecológicos e das capacidades de sustentação da vida; limite da pobreza e da desigualdade social”.

Assim sendo é possível aludir que a complexidade da problemática ambiental poderá conduzir o ser humano a uma nova forma de ver e compreender as relações estabelecidas entre sociedade e natureza.

3.2.1. A Percepção Ambiental no Contexto das Bacias Hidrográficas.

Segundo Tuan (1983), a percepção é a resposta dos sentidos aos estímulos ambientais (percepção sensorial) e a atividade mental resultante da relação com o ambiente (percepção cognitiva). Pode-se assim compreender que esta percepção traz ao indivíduo novos dados para a compreensão de seu entorno ao estabelecer relações com o ambiente no qual está inserido.

Tuan (1983) considera ainda que a partir do estabelecimento de relações afetivas com o ambiente, cada indivíduo obtém informações que interferem nas formas de relacionamento dele com seu entorno, podendo promover mudanças de atitude a partir de certo grau de envolvimento. Esse autor ainda considera que todo lugar tem um valor relativo atribuído a ele em função das experiências pessoais individuais, que são criados a partir de uma complexa relação entre sentimentos e idéias formados ao longo da vida do indivíduo. De acordo com Santos (1994), a investigação da percepção nas relações ser humano/ambiente contribui para a utilização menos impactante dos recursos ambientais, possibilitando o estabelecimento de relações mais harmônicas entre o ser humano e o ambiente.

Como toda pessoa percebe seletivamente o que é lhe é interessante de acordo com o seu contexto sócio-cultural (MACHADO, 2003), esta percepção leva ao aprendizado de informações sobre a realidade, através dos sentidos fundamentais (visão, tato, audição, paladar e olfato). Segundo Rio e Oliveira (1999), através da cognição, as informações percebidas pelos sentidos são processadas, selecionadas e armazenadas, de acordo com o interesse e a necessidade, recebendo então um significado para o indivíduo.

Não é vasto o arcabouço de pesquisas sobre os recursos hídricos e seu gerenciamento que leve em consideração qualquer forma de consulta ou participação popular, mantendo distante das decisões grande parte da população (MIRANDA, 2001; ALMEIDA e OLIVEIRA, 2003). A maior parte dos estudos realizados sobre desenvolvimento urbano com enfoque nos recursos hídricos apresenta um caráter técnico e, raramente, apresentam interações entre os aspectos políticos, sociais e econômicos (CASTRO, 1998), e menos ainda mostram resultados sobre pesquisas considerando a percepção ambiental como fonte de informações. Da mesma forma, também faltam estudos que integrem a sociedade em geral às questões ambientais, incluindo as relações com os recursos hídricos.

Assim, a população ainda parece ter pouca participação na tomada de decisões administrativas em relação aos bens públicos, incluindo-se a gestão dos recursos hídricos. Mesmo considerando o nível técnico-científico envolvido na relação entre a opinião popular e a tomada de decisões, deve-se também assegurar a participação da comunidade na administração pública, como exercício de sua cidadania, o que, segundo MACEDO e OLIVEIRA (1998), é pressuposto de eficácia para a gestão das águas.

Segundo BRASIL (2006), a sociedade ao buscar alternativas para a solução dos problemas relacionados aos recursos hídricos exerce um papel fundamental na sua gestão, compartilhando com o Governo os objetivos de garantir a qualidade e a quantidade da água e sua disponibilidade para consumo imediato e futuro. Procurando tornar as decisões da gestão pública mais democráticas, a população deve ser consultada, obtendo suas opiniões e sugestões a partir de levantamentos de dados que podem ser sob formatos diversos (p.ex.: audiências ou consultas públicas, entrevistas e questionários, participação em assembléias), a fim de subsidiar, com mais informações, novas reflexões para a tomada de decisões.

3.3. Recursos Hídricos e a Necessidade de Gestão.

A água é um bem precioso e insubstituível. Além de ser um elemento vital para a existência da própria vida na Terra, ela é um recurso natural que pode propiciar saúde, conforto e riqueza ao homem, por meio de seus incontáveis usos, dos quais se destacam o abastecimento das populações, a irrigação, a produção de energia, a navegação e mesmo a veiculação e o afastamento de esgotos e águas servidas.

Em relação à água doce presente em rios, lagos e lençóis subterrâneos, essencial à maior parte das atividades humanas, no entanto, é um bem escasso: ela corresponde a menos de 0,3% do volume total da água do planeta. E, por ser depositária de boa parte dos resíduos gerados pelas atividades humanas, a água doce de boa qualidade torna-se um bem cada vez mais raro.

O Brasil, embora incluído entre os países de maior disponibilidade hídrica mundial, por conta de suas dimensões geográficas e condições climáticas diferenciadas, algumas regiões sofrem problemas graves de escassez de água, como a região semiárida do Nordeste e, mais recentemente, grandes metrópoles como São Paulo, Fortaleza, Recife, entre outras. Segundo Oliveira (2002), 97,9% dos municípios brasileiros têm serviços de abastecimento de água, porém apenas 75% do volume total necessário passam por processo convencional de tratamento, e apenas 20% têm simultaneamente os serviços de coleta e tratamento de águas residuárias. Nos demais, esses resíduos são lançados diretamente nas fontes hídricas, tornando essas águas, muitas vezes, impróprias para determinados usos.

Sob o aspecto de demanda/uso de acordo com a tipologia proposta por Erhard-Cassegrain e Margat (1982), a água possa assumir quatro tipos básicos de funções:

- Biológica (constituição celular de animais e vegetais);
- Natural (meio de vida e elemento integrante dos ecossistemas);
- Técnica (aproveitamento pelo homem das propriedades de hidrostática, hidrodinâmica, termodinâmica etc. ou como fator de produção) e
- Simbólica (função associada a valores culturais e sociais).

Em áreas rurais, problemas de poluição dos recursos hídricos têm na atividade agrícola uma fonte em potencial, cujos principais impactos estão relacionados com desmatamento, revolvimento da camada arável do solo, favorecendo os processos

erosivos, sedimentação e turbidez; uso inadequado da água, tendo como consequência, elevadas perdas de água, escoamento superficial de nutrientes, em especial fósforo, favorecendo a eutrofização das águas de superfície e a lixiviação de nutrientes para as águas subterrâneas, como nitrato e outros sais, contaminação por pesticidas, salinização dos solos, entre outros, (ONGLEY, 2001).

A ação degradadora do homem vem se intensificando, os mananciais estão sendo alterados, pouca atenção se dá às praticas conservacionistas e as condições ambientais são desfavoráveis. Dentre essas ações Vieira (1999), destaca: *altas taxas de evaporação, solos rasos, cobertura vegetal rala, rios intermitentes, reduzida capacidade de autodepuração*. Pelas diferentes condições elencadas, torna-se clara e urgente a necessidade de gerir corretamente o uso das águas nessa sub-bacia, uma vez que ela está inserido em um espaço no qual se apresentam tantas condições adversas à obtenção desse líquido. Esta necessidade, não é apenas fruto das catástrofes ambientais, que se inserem na temática dos recursos hídricos e os coloca como centro das transformações, mas, entretanto, das primazias dos elementos que fazem a bacia ter vida. É nessa interação dos elementos naturais: solo, água, cobertura vegetal, corpo hídrico, regime de precipitações e a ação humana, que juntos formam um tabuleiro que apresentam um papel importante na funcionalidade da bacia. Penteado (2003) salienta que:

Compreender as questões ambientais para além de suas dimensões biológicas e físicas, enquanto questões sócio-políticas exige a formação de uma 'consciência ambiental' e a preparação para o 'pleno exercício da cidadania', fundamentadas nas Ciências Humanas.

As bacias hidrográficas na atualidade são berços de conflitos sociais, onde a população local quase sempre é excluída, tendo seu usufruto destinado meramente ao consumo para satisfazer a sede. Neste sentido, os conflitos socioambientais são notórios, além do que, em muitos casos, as barragens são geradoras de injustiça ambiental, segundo destaca Suassuna (1999). A água é o principal elemento que abriga e rege a vida em todos os sentidos e que sem ela todas as formas de vida produtiva estão fadadas a se esgotar.

Nesse contexto, Campos *et al* (2001) salienta que “*sociedade/natureza, responsável pela dinâmica natural e sociológica que faz da bacia hidrográfica o lugar do ser e, na visão geográfica, pelo estudo das interrelações*”. É necessário, portanto, que as políticas para a gestão social da água contemplem principalmente uma relação e uma ordenação no uso desse recurso, devendo para tanto existir um planejamento, diálogo e união. Observar e cuidar do entorno ambiental em que se apresenta a bacia. O meio ambiente compreendido como um processo que envolve relações complexas que contornam e acolhem os seres vivos, os recursos naturais e as instituições, carece de melhor compreensão. Nesse sentido Rattner (2001) aventa uma definição para o ecossistema pelo prisma de uma complexidade físico-biológico-social que abrange o habitat, da espécie humana.

De forma insofismável, atualmente o conceito de meio ambiente também requer melhores esclarecimentos, na busca de resoluções de problemas. Barbosa et al (2006) admoesta para a dualidade existente no contexto da gestão de recursos hídricos:

Essa lógica de gerenciar os recursos hídricos apresenta um viés dicotômico de enfrentamento e estranhamento. O enfrentamento é a parte do gerenciamento que é impulsionado pelo discurso político de acirramento e medidas de ajustes não-estruturais; enquanto que o estranhamento é rejeitado e descartado. Em síntese, o estranhamento (ou o diferente) não é uma dimensão aceita por grande parte de gestores hídrico-ambientais, porque estes não conseguem lidar com problemas incertos e imprevisíveis.

Observa-se, seguindo a lógica de Barbosa et al (2006) que a gestão de recursos hídricos (ou mais além, a opção pela gestão) detém-se sobre a égide do favorável. Quando se fala em água, estamos tratando de algo fundamental à existência humana, algo que se deve considerar sua universalidade, assim tratando-se a água de um recurso partilhado pelos mais diversos setores de atividade, não pode deixar de estar sujeita a um regime complexo de utilização e jurisdição que tem evoluído ao longo do tempo.

Setti (2001) tece conceitualmente que o gerenciamento de águas deve seguir um conjunto de ações governamentais destinadas a regular o uso, o controle e a proteção das águas e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários

estabelecidos pela política das águas. Ainda conforme o autor supracitado, uma gestão de águas eficiente deve ser embasada por uma política que apresente com transparência suas diretrizes gerais, um modelo de gerenciamento que demonstre claramente a sua organização legal e institucional e um sistema de gerenciamento que agregue os instrumentos para concretização do planejamento do uso, controle e proteção das águas.

A população mundial estimada para o ano 2030 é de, aproximadamente, 8 bilhões de habitantes, com uma taxa de crescimento anual em torno de 1,33%; isto significa um considerável aumento de pessoas nos próximos 30 anos (Forno, 1999). Este crescimento populacional requer aumentos na produção agrícola, estimados em 40-50%, com consequentes aumentos no consumo de água, principalmente para uso na irrigação, uma vez que a agricultura irrigada responde com 1/3 da demanda de alimentos e fibras da população (Ongley, 2001). Segundo a Organização Meteorológica Mundial, o consumo mundial de água aumentou mais de seis vezes em menos de um século, mais do que o dobro das taxas de crescimento da população, e continua a crescer com a elevação do consumo dos setores agrícola, industrial e doméstico. Estes estudos demonstram também que nos próximos anos a situação global das reservas hídricas tende a piorar, tanto nos aspectos quantitativos quanto qualitativos caso não haja ações enérgicas visando à melhoria da gestão da oferta e da demanda da água para diferentes usos (Freitas e Santos, 1999).

De acordo com Brown et al. (2000), esta situação se tornará mais crítica em 34 países da África e do Oriente Médio, classificados atualmente como hidricamente estressados, onde se localizam grandes bolsões de pobreza, contendo uma população de 1,2 bilhão de pessoas famintas e sem acesso à água potável. Afirmam, também, que o mundo ao se defrontar com a escassez de água também se defrontará com a escassez de alimentos, uma vez que são necessárias 1000 toneladas de água para produzir uma tonelada de grãos; portanto, a competição pela água, tão debatida nos fóruns nacionais e internacionais, provavelmente ocorrerá nos mercados mundiais de alimentos.

Para amenizar estes problemas, este autor recomenda diferentes medidas técnicas, gerenciais, institucionais e agronômicas, que devem ser consideradas de acordo com cada situação específica, como:

- Técnicas - sistemas de irrigação que proporcionem maior eficiência de distribuição de água, visando minimizar as perdas por evaporação, infiltração e

escoamento superficial e, conseqüentemente, reduzir a salinização dos solos e a contaminação das fontes hídricas superficiais e subterrâneas;

- Gerenciais: aplicação de água no momento correto; métodos adequados de preparo do solo; melhor manutenção dos sistemas de distribuição de água e reciclagem de águas residuárias;
- Institucionais: organização dos usuários, cobrança pelo uso da água e fomento à infra-estrutura rural para disseminação de tecnologias de treinamento e extensão;
- Agronômicas: seleção de variedades agrícolas com altos rendimentos por litro de água transpirada; intercultivo para maximizar o uso da umidade do solo; melhor ajuste das lavouras às condições climáticas e qualidade da água disponível; culturas resistentes à seca onde houver limitação de água e cultivo de variedades eficientes em termos hídricos.

Gliessman (2000) ressalta que quando novas medidas tecnológicas são utilizadas prioritariamente com base em sua capacidade de aumentar rendimentos e reduzir custos e, apenas secundariamente para reduzir impactos ambientais, elas têm baixa probabilidade de contribuir com a sustentabilidade em longo prazo e cita que as políticas contempladas pelos projetos de irrigação, em geral, são implementadas com base na rentabilidade econômica de curto prazo e os impactos ambientais destas práticas e políticas correntes só irão manifestar-se após algumas décadas. A sustentabilidade, ao contrário, requer que o planejamento e a tomada de decisões aconteçam num horizonte de tempo muito mais longo do que o considerado pela maioria dos impactos econômicos. Afirma, ainda, que é impossível saber, com certeza, se uma determinada prática ou conjunto de práticas, de fato, garante a sustentabilidade. Contudo, é possível demonstrar se esta prática está se afastando da sustentabilidade.

Ongley (2001) define desenvolvimento sustentável como “o manejo e a conservação dos recursos naturais com base na orientação das mudanças tecnológicas e institucionais, de modo a assegurar a obtenção e a satisfação contínua das necessidades humanas, seja no presente como nas futuras gerações. Desta forma, tem como princípio conservar terra, água, recursos genéticos, ser ambientalmente não degradante, tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável”. Ainda segundo o mesmo autor, um dos grandes desafios que a humanidade enfrenta atualmente é desenvolver uma agricultura sustentável, implicando não apenas em

assegurar a produção de alimentos, mas, também, em que os impactos ambientais, sociais e econômicos, sobretudo na saúde humana, sejam reconhecidos e suas soluções contempladas nas políticas governamentais.

Tais considerações reforçam e corroboram com Coimbra (2000), quando afirma que o padrão de qualidade de vida de uma população está diretamente relacionado à disponibilidade e à qualidade de sua água, sendo esta o recurso natural mais crítico e mais suscetível de impor limites ao desenvolvimento em muitas partes do mundo.

Theodoro (2002) afirma que a disponibilidade de água no planeta tem permanecido constante nos últimos 500 milhões de anos, não existindo, portanto, problemas de escassez em nível global. Todavia, deve-se ressaltar que este potencial nem sempre está disponível para ser utilizado para consumo humano e desenvolvimento das atividades socioeconômicas, e que os percentuais disponíveis são mal distribuídos. A disponibilidade referida não deve considerar aspectos relacionados ao aumento da demanda mundial da água e sua redução pela poluição, principalmente nas últimas décadas.

Rebouças (1999) considera que “disponibilidade de água” é a quantidade efetivamente disponível, de forma duradoura e permanente. Este autor ressalta que o Brasil detém 13,8% da disponibilidade hídrica mundial, tornando-o, em termos quantitativos, um dos países mais ricos do mundo em águas doces, apresentando uma média per capita de, aproximadamente, 32.000 m³.

No tocante às divisões hidrográficas ressaltam-se, no Brasil, as 12 (doze) grandes regiões hidrográficas existentes no território brasileiro, segundo consta na Resolução nº 32 de 15 de Outubro de 2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH: Amazônica, Tocantins-Araguaia, Atlântico Nordeste Ocidental, Parnaíba, Atlântico Nordeste Oriental, São Francisco, Atlântico Leste, Atlântico Sudeste, Paraná, Paraguai, Uruguai e Atlântico Sul.

A produção hídrica, entendida como sendo o escoamento anual médio dos rios que deságuam no oceano, em território brasileiro é de 168.790m³/s. Levando-se em consideração a vazão produzida na área da bacia amazônica que se encontra em território estrangeiro, estimada em 89.000m³/s, essa disponibilidade hídrica total atinge 257.790 m³/s. Entretanto, a distribuição regional deste recurso é bastante heterogênea, devido à sua dimensão territorial e à ampla diversidade climática. A bacia hidrográfica

amazônica, por exemplo, contempla 48,5% desta disponibilidade, porém, pouco ocupada e desenvolvida industrialmente, quando comparada às demais regiões; a bacia do Atlântico Leste, considerada a mais crítica, apresenta um quadro de baixa disponibilidade hídrica associado a uma concentração populacional mais elevada. Estas bacias apresentam uma disponibilidade hídrica média per capita de grande amplitude, variando de 628.938 a 1.835 m³ hab./ano, respectivamente. Apesar de este valor parecer baixo, é considerado razoável de acordo com estimativas das Nações Unidas, que recomendam um mínimo de 1.000 m³ hab./ano (Freitas e Santos, 1999). Diante deste cenário, o maior desafio a ser enfrentado pela humanidade neste século, talvez não seja a escassez de água, mas um adequado gerenciamento dos recursos hídricos em níveis global e regional, de forma consciente e participativa, envolvendo todos os atores do processo, tendo início com a educação ambiental.

3.3.1. Água: Usos principais

A Lei 9.433 de 08 de Janeiro de 1997 aborda de forma *sine qua non* como um de seus fundamentos, preceituado no art. 1º, parágrafo III, que em situação de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais. No mesmo artigo, agora no parágrafo VI, essa Lei ratifica ainda como fundamento que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Branco e Rocha (1987) observam que cotidianamente são diversos os usos que se destinam a água, dentre os quais eles destacam:

a) Abastecimento domiciliar

Em relação ao uso domiciliar a água é usada de várias maneiras, mas todas elas devem estar padronizadas em relação com a atividade mais nobre possível, que é o da água para beber. Branco (1993) revela que o ideal seria, contudo, dispor de duas redes abastecedoras diferenciadas, uma destinada a fornecer água de qualidade melhor (para bebida, cozimento de alimentos e asseio pessoal) e outra para usos menos exigentes (lavagem, irrigação, etc.).

Como isto geralmente não acontece e toda a água é produzida e distribuída através de processos comuns, deve exigir-se que ela pelo menos seja potável,

entendendo por tal aquela que, sem a necessidade de qualquer tratamento adicional, seja inócua do ponto de vista fisiológico e organoléptico.²

Sob o ponto de vista fisiológico o maior problema, segundo Machado (2003) são a presença de microorganismos patogênicos (vírus, fungos, protozoários, bactérias e vermes) eliminados pelo próprio ser humano; daí a importância dos esgotos. O segundo maior problema - e que está em estado permanente de crescimento - é a presença de tóxicos de origem química que são despejados pela indústria (e a agricultura).

b) Abastecimento industrial

Em cada caso, a água utilizada deverá cumprir certas exigências. A água potável é em geral suficiente, mais às vezes não, exigindo, como no caso de certos processos químicos e farmacêuticos, água destilada. Em outras atividades como em indústrias que usem caldeiras o principal cuidado deve ser com a ação corrosiva e precipitante de certos sais contidos na água e capazes de danificar as tubulações.

c) Irrigação

Aqui o padrão estético é secundário. Ongley (2001) afirma que é fundamental que a água usada naqueles produtos que se comem crus - como as frutas e verduras - seja potável, porque em caso contrário, poderá transmitir doenças importantes tais como hepatite, disenteria, febre tifóide, amebíase e verminoses intestinais.

d) Sobrevivência da fauna e da flora

A fauna e a flora aquática exigem basicamente duas condições: que não haja substâncias tóxicas (metais pesados, agrotóxicos, etc.), assim como que exista uma concentração adequada de oxigênio dissolvido. Neste último caso, esta concentração pode ser afetada por fatores tais como temperatura, sendo que as águas de resfriamento industrial ainda que limpas reduzem drasticamente o oxigênio dissolvido, comprometendo a sobrevivência de muitas espécies vegetais e animais. Por outro lado, o despejo de matéria orgânica abundante (por exemplo vinhoto) nas correntes de água, provocando uma proliferação excessiva de decompositores faz com que o oxigênio seja consumido em doses crescentes.

² Cada uma das propriedades físicas ou químicas pelas quais as substâncias são capazes de atuar sobre os sentidos ou sobre os órgãos.

e) Produção de energia

No caso das usinas termoeletricas, que usam caldeiras, os problemas mais importantes são entupimento e corrosão das tubulações. Já no caso das usinas hidroeletricas, que usam turbinas, as restrições são mínimas, a não ser que se trate de águas extremamente poluídas, onde as emissões de gás sulfídrico podem se transformar em ácido sulfúrico e danificar as pás das turbinas, que também podem ser afetadas pela excessiva proliferação de vegetação flutuante, tipo aguapé.

f) Recreação

Em geral exige-se um alto padrão de qualidade, sobretudo quando a água é usada para natação ou banhos, levando-se em conta que geralmente certa quantidade de água pode ser ingerida e que ela está em contato constante com os olhos, os ouvidos e a pele em geral. Freitas (1999) revela que o problema dos esgotos derramando-se leitos dos rios é um problema muito sério, tanto do ponto de vista estético como sanitário.

É necessária a compreensão de que a água deve ser - em geral - tratada com um intuito de enfrentar três grandes problemas: presença de materiais tóxicos (metais pesados, resíduos químicos), presença de microorganismos patogênicos e presença de matéria orgânica maciça. Na verdade há grandes possibilidades técnicas de enfrentar estes problemas. Por exemplo, apenas três grandes grupos de indústrias (as de alimentação, papel e produtos químicos), geram segundo Brubaker (1972) 90% dos despejos hídricos. Este autor menciona que os custos de tratamento das águas na maioria dos casos são relativamente baixas, não afetando o preço de venda final dos produtos em mais de 1%. Em outros casos pequenos concessões por parte do público consumidor (produtos menos refinados) seriam muito úteis.

3.3.2. Usos da água no Brasil e no nordeste brasileiro

No que se refere aos diferentes usos da água, predomina hoje, no Brasil, o princípio de “bem coletivo”. A Constituição de 1988 estabelece que, praticamente, todas as águas são públicas, sendo que, em função da localização do manancial, elas são consideradas bens de domínio da União ou dos estados. Deixam de existir, desse modo, as águas comuns, municipais e particulares, cuja existência era prevista no Código de Águas de 1934.

Essas definições e categorias são fundamentais para que se definam os princípios de uma gestão para o recurso. Essa gestão, concebida a partir da definição de regras de

distribuição da água entre diferentes usos e entre diferentes usuários de um mesmo uso, pode ter distintos objetivos, algumas vezes contraditórios entre si. Adaptando-se a tipologia de Boland (1992), pode-se considerar que a instituição de regras de distribuição da água pode ter os seguintes objetivos:

- Eficiência econômica – promoção de um aproveitamento econômico eficiente do recurso natural;
- Conservação ambiental – gestão ambiental da disponibilidade do recurso natural;
- Geração de benefícios – promoção do uso de um recurso natural para aumento de renda de uma categoria de usuários ou de uma geração de cidadãos/contribuintes;
- Redistribuição de renda – promoção de redistribuição de renda entre usuários com vistas a corrigir distorções do mercado ou por princípio de justiça ou equidade;
- Financiamento da gestão – arrecadação de receitas para financiamento de medidas estruturais e não-estruturais de gestão do recurso natural.

A instituição dessas regras deve, segundo Branco (1993) também, respeitar algumas condições para sua implementação. Entre essas condições, ressaltam-se a simplicidade da regra adotada, a facilidade de implementação e a aceitabilidade política e social do processo. Há casos em que a não-observância de uma dessas condições inviabilizou tentativas de instituição de sistemas de gestão, tecnicamente justificados e bem-fundamentados.

Apesar de a situação parecer otimista, para preservar e garantir o acesso às reservas hídricas às gerações atual e futura, a sociedade deverá promover uma gestão integrada e compartilhada com os diferentes usuários, buscando uma equalização inter-regional e intertemporal da água (TUNDISI, 2000). Para isto, o conhecimento das demandas, da capacidade de renovação e oferta de suas fontes naturais, inserindo os aspectos quantitativos e qualitativos, são fundamentais para definição dos marcos regulatórios principais e da capacidade de suporte de cada bacia hidrográfica e, conseqüentemente, a consecução dos objetivos da Política Nacional dos Recursos Hídricos, instituída pela Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (Brasil, 1997; Freitas e Santos, 1999).

Segundo Machado (2002), a noção de gestão integrada dos recursos hídricos assume várias dimensões e envolve diferentes e complexas conotações: primeiro, no

sentido de se considerar os diversos processos de transporte de massa de água do ciclo hidrológico; segundo, é um recurso de usos múltiplos; terceiro, está em constante inter-relacionamento com outros elementos do mesmo ecossistema (solo, flora, fauna); quarto envolve co-participação de gestores, usuários e população no planejamento e na gestão desses recursos, e, finalmente, deve atender aos anseios da sociedade de desenvolvimento socioeconômico com preservação ambiental, na perspectiva de um desenvolvimento sustentável. Afirma o autor supracitado que a prática de uma gestão integrada deve ser orientada pela lógica da negociação sociotécnica, face à complexidade, à heterogeneidade e à diversidade de elementos que compõem um dado espaço geográfico, sendo, portanto, esta negociação um processo dispendioso do ponto de vista político, financeiro e emocional; incerto e arriscado.

No contexto da complexidade do planejamento e gestão integrada e sistêmica dos recursos hídricos, Cedraz (2002) ressalta a necessidade de discussões e reflexões profundas envolvendo todos os atores partícipes, devendo-se sempre as ações culminar com os princípios do desenvolvimento sustentado tão discutido pela sociedade nas últimas décadas, tendo na água o recurso básico da gestão ambiental e suas relações com o desenvolvimento. Esse é, também, um ponto nodal da Lei 9433/97, visto que resguarda, no art. 1º, parágrafo VI, que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

A necessidade de atender ao aumento da demanda atual e futura de alimentos impulsiona a expansão das áreas com agricultura irrigada, pressionando cada vez mais os recursos hídricos do que os demais recursos naturais, embora os solos já sinalizem para uma intensa degradação, com grandes áreas salinizadas ou em processos de salinização, erodidas e alagadas (ROADES et al., 1999). Desta forma, insumos como fertilizantes, pesticidas, água para irrigação, desmatamentos e técnicas de revolvimento dos solos serão cada vez mais utilizados.

Segundo Miranda (2001), produzir sem agroquímicos é a forma mais natural que se conhece, assim, ideal e segura do ponto de vista da saúde do homem e ambiental, mas, sem combater as pragas e as doenças das plantas e sem corrigir as deficiências nutricionais dos solos, estimam-se quedas na produção agrícola entre 20% e 40%. Este autor ressalta ainda que, com os recursos disponíveis atualmente, a prática da agricultura orgânica não conseguiria alimentar a metade da população mundial.

Na região semiárida do Nordeste brasileiro, caracterizada por um regime de precipitação irregular, a escassez de água sempre foi um problema não solucionado, apesar dos esforços despendidos pelos governos por várias décadas. Nesta região, os fatores climáticos e geológicos têm papel preponderante na renovação das reservas hídricas e, conseqüentemente, nas mudanças da qualidade de suas águas (VIEIRA, 1999).

No que se refere às fontes subterrâneas nesta região, dado ao predomínio das rochas cristalinas, os sistemas aquíferos são do tipo fissural e de baixa produtividade, onde os poços são rasos e apresentam vazões inferiores a 3,0 m³/h, elevados teores de sólidos dissolvidos totais, em média, 3,0g/l, com predominância de cloretos (LEAL, 1999). Este quadro de incertezas quanto à disponibilidade e à qualidade das águas gera insegurança na tomada de decisão de políticas de desenvolvimento agropecuário e sócio-econômico para a região, necessitando, portando, de medidas de planejamento e gestão dos recursos hídricos disponíveis visando atender à demanda da população de forma permanente.

Garrido (1999) ressalta três razões principais para o agravamento do problema da instabilidade hídrica no semiárido brasileiro. A primeira está em seu tamanho, ocupando uma área de 940.000 km², superior à área de muitos países, associada à existência de uma expressiva população. A segunda razão está relacionada com o quadro de pobreza da população, produzido historicamente por processos sociais excludentes e agravado pelo crescimento populacional, sem uma infraestrutura adequada; e a terceira, é que somente a partir dos últimos anos, com base em dispositivos legais e institucionais, como a Política Nacional de Recursos Hídricos, a região passou a receber ações estruturantes, capazes de reverter os efeitos da instabilidade climática. Enleia-se, portanto, segundo as considerações de Garrido (1999) que outras políticas públicas na área de educação, saúde, etc., devam também ser implementadas de forma sistêmica e integradas com o ser humano e o ambiente.

Em regiões onde a escassez de água sempre se fez presente, seja devido ao aumento da demanda, da degradação dos recursos hídricos ou em consequência da instabilidade climática, os conflitos pelo uso da água tendem a aumentar. Portanto, buscar soluções para um monitoramento e gerenciamento adequados desses recursos, deverá ser a prioridade dos órgãos gestores, a exemplo da outorga de direito de uso e

cobrança pelo uso da água, com base no conceito usuário-pagador e poluidor-pagador (Brasil, 1997; Kettelhut et al., 1999).

Segundo Salati et al. (1999), para enfrentar os desafios da escassez de água, devem-se considerar as ferramentas disponíveis sobre a gestão do suprimento e da demanda, citando que a gestão do suprimento de água inclui políticas e ações diferenciadas visando identificar, desenvolver e explorar, de forma eficiente, novas fontes de água, enquanto a gestão da demanda inclui os mecanismos e incentivos que promovem a conservação da água e a eficiência do seu uso.

Branco (1993) afirmam que para implementação do planejamento e da gestão dos recursos hídricos em bases sustentáveis, são fundamentais informações referentes à caracterização física dos sistemas hídricos, envolvendo o conhecimento do relevo, hidrografia, geologia, solos, cobertura vegetal, ações antrópicas, obras hidráulicas, etc., e informações hidroclimáticas, como séries históricas e em tempo real das variáveis climáticas, fluviométricas, sedimentometrias e, principalmente, qualidade da água. Outros aspectos que devem ser considerados são os fatores sócio-econômicos, com ênfase no uso e nos impactos aos recursos naturais, advindos de atitudes antropogênicas. Afirmam, ainda, que o monitoramento da qualidade da água em uma bacia hidrográfica é muito mais amplo do que a verificação se os padrões legais de qualidade estão sendo obedecidos, devendo, portanto, atender à necessidade de se responder o que está sendo alterado, o porquê destas modificações estarem ocorrendo e definir e implementar medidas preventivas de contaminação dos recursos hídricos.

3.4. A política nacional de recursos hídricos

A Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, para executar a qual cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Trata-se de um corpo legal amplo e profundo, cujos fundamentos básicos são os seguintes:

- A água é um bem de domínio público.
- A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.
- Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais.
- A gestão dos recursos hídricos deve permitir o uso múltiplo das águas.

- A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

O gerenciamento do sistema envolve a existência de diferentes níveis de atuação: Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, Comitês de Bacias Hidrográficas, órgãos oficiais relacionados com a gestão de recursos hídricos (por exemplo: Secretarias de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos, fornecedoras de água para o consumo humano tais como a COPASA, Departamento Nacional de Águas e Energia (DNAEE), CODEVASF, DNOCS, IBAMA, etc) e as Agências de Água.

Trata-se, pois de uma combinação entre o poder público e as forças vivas da sociedade, representadas pelos usuários da água e as comunidades envolvidas. É importante mencionar que alguns componentes do Sistema Nacional já estão instalados e funcionando, embora necessitem mais recursos para cumprir as exigências legais. Trata-se de instituições oficiais tais como Secretarias ou Departamentos de Recursos Hídricos. Outros, entretanto, são de natureza coletiva (Conselhos Nacionais e Estaduais, Comitês de Bacias Hidrográficas e Agências de Água), sendo que a maioria está em fase muito incipiente de desenvolvimento ou literalmente ainda não existem (grande parte dos Comitês e Agências).

Os Princípios Básicos da Gestão de Recursos Hídricos podem, segundo Barth e Allii (1987) ser agrupados em cinco categorias:

a) Referentes ao ciclo hidrológico

- A água é um recurso natural e móvel.
- Os fenômenos do ciclo hidrológico têm caráter aleatório.
- As fases do ciclo hidrológico são indissociáveis e as normas jurídicas devem evoluir no sentido de reconhecerem essa unidade.
- A água se movimenta irregularmente, no tempo e no espaço, em função das condições geográficas e meteorológicas.

- Os eventos extremos, como cheias e estiagens, são combatidos em razão de seus efeitos econômicos e sociais.

b) Referentes à qualidade da água

- A água sofre alterações de qualidade nas condições naturais do ciclo hidrológico, mas as alterações mais importantes decorrem de ações humanas.
- Os corpos de água tem capacidade de assimilar esgotos e resíduos e se autodepurar mas essa capacidade é limitada.
- A concentração de poluentes nas águas é inversamente proporcional às vazões, e os atributos de quantidade e qualidade são indissociáveis.
- O tratamento prévio de esgotos urbanos e industriais é fator fundamental para a conservação dos recursos hídricos.
- Substâncias tóxicas e conservativas assim como organismos patogênicos podem provocar poluição e contaminação irreversíveis das águas.
- A erosão do solo provoca a poluição e obstrução dos corpos de água (fora do esbanjamento até criminoso dos solos, tesouro indispensável que a Humanidade precisa preservar e melhorar para produzir alimentos para um número cada vez maior de bocas).

c) Referentes à Água como Insumo energético

- O ciclo hidrológico propicia à água potencial energético renovável.
- A energia hidrelétrica é a opção energética que menos efeitos negativos provoca no meio ambiente.
- A disponibilidade de energia elétrica é aleatória, como as vazões.

d) Referentes ao Aproveitamento da Água

- A água é essencial à vida e necessária para quase todas as atividades humanas. Presta-se a múltiplos usos (consumo humano, atividades industriais, irrigação, dessedentação de animais, aquicultura, geração de energia elétrica, navegação pluvial, pesca, recreação e harmonia paisagística, etc.).
- Quando há escassez de água, ela precisa ser gerida como bem de alto valor econômico.

- Para geração hidrelétrica é um valioso insumo, permitindo o retorno de altos investimentos, o que geralmente não acontece com outros usos.

e) Referentes ao Controle da Água

- Em condições de abundância e uso pouco intensivo da água, são desnecessários maiores cuidados com o controle, em termos de quantidade e qualidade.
- Quando em situações de escassez relativa, essa medida precisa ser exercida, considerando o controle do regime, da poluição, da erosão do solo e do assoreamento.

3.5. Poluição das águas

A água circula na Natureza através de um ciclo específico denominado ciclo hidrológico, constituído pelos processos físicos de evaporação, condensação e precipitação. Este ciclo, segundo Garcez e Alvarez (1988), como toda obra natural, tem um equilíbrio perfeito: a quantidade de água evaporada é exatamente igual à água precipitada. Mas, este equilíbrio não é global, assim em uma região em particular pode existir, ao mesmo tempo, déficit ou superávit hídrico.

Os poluentes podem ser divididos em dois grupos: biodegradáveis, que se decompõem na água, através de processos naturais e os não biodegradáveis que ficam inalterados, permanecendo como resíduos durante muito tempo e portanto são muito perigosos para os seres vivos já que eles se acumulam passando de espécie a espécie através do ciclo alimentar (DORST, 1973). O fato é que estando o homem no topo da pirâmide alimentar, consumindo todo tipo de organismos, ele acumula no seu organismo, os poluentes não degradáveis armazenados por plantas e animais através dos tempos, podendo alguns deles ser muito tóxicos, e em vários casos, cancerígenos, como alguns pesticidas tais como DDT, hoje felizmente proibido em quase todo o mundo, mas cujos resíduos ainda continuam intoxicando.

Uma análise detalhada do fenômeno da poluição das águas, indica uma diferença significativa entre os países pobres e os ricos. Naqueles, a poluição hídrica é de natureza biológica - conhecida como “poluição da pobreza” - produzida pelo despejo das matérias fecais humanas nos cursos de água. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que mais de 600 milhões de pessoas (um oitavo da população mundial) sofrem anualmente infecções de diferente gravidade, devido a esta causa.

Deve-se salientar que os sistemas de depuração das águas para consumo da população foram criados um século atrás, atendendo outros padrões, fundamentalmente aqueles relativos à poluição prevalente na época, ou seja: matéria orgânica biodegradável e microorganismos patogênicos, assim como a melhoria em termos de finalidade estética (limpeza, transparência) e de alguns atributos químicos. Hoje em dia existem milhares de produtos nas águas correntes, muitos deles não biodegradáveis e cujas moléculas não são retidas pelos filtros depuradores. Em outras palavras, o conceito de água potável tem variado em sua essência, nos últimos anos. Antes, água potável era sinônimo de água praticamente pura, livre de germes e substâncias nocivas.

3.5.1. Poluição das águas doces

Durante muito tempo no decorrer da história da humanidade a poluição das águas teve impacto pouco expressivo, de modo que, por exemplo, por volta de 1.800, os parlamentaristas ingleses pescavam salmão no Tâmesa, no mesmo tempo em que Napoleão e suas tropas bebiam água diretamente do Danúbio, Reno ou Sena. Azevedo Netto (1973) informa que em Nipur (Babilônia), existiam coletores de esgoto desde 3750 A.C.

Independente do crescimento das cidades e do uso mais expansivo das águas em termos domésticos, a indústria tem causado grande interferência nas águas doces, exigindo cada vez maior quantidade delas e por outro poluindo-as mais intensamente. De modo que nas regiões industriais este problema é muito grave, como ocorre na parte oriental dos EEUU, na região do Ruhr, Luxemburgo, Bélgica e o norte da França. Na União Soviética - apesar do diferente sistema político e ideológico - os problemas eram da mesma magnitude que seus vizinhos capitalistas (BOLAND, 1992).

Rebouças (1999) revela que as três fontes básicas de poluição das águas doces são: a indústria que elimina substâncias orgânicas e inorgânicas de diversa natureza, sendo as mais agressivas as indústrias químicas, de papel, alimentícias e de metais primários; a agricultura, que elimina detritos geralmente animais, mas sobretudo perigosos resíduos de fertilizantes químicos e agrotóxicos e o uso doméstico que elimina excrementos e alguns produtos químicos, sobretudo detergentes.

Segundo dados oficiais do Congresso Americano publicados em 1970 o volume de água residual emitida pela indústria era de 60 trilhões de litros anuais sendo que os sólidos em suspensão representavam 8 milhões de toneladas. Já os esgotos da população

contribuíam com 24 trilhões de litros que continham 4 milhões de toneladas de sólidos em suspensão.

Em particular no Brasil, a criação de programas de incentivo à produção de álcool combustível e as destilarias vinculadas a esses programas tem originado problemas enormes devido a que se gera um subproduto chamado vinhoto que é altamente poluente, sendo que ele é produzido na proporção aproximada de 10 vezes o volume de álcool fabricado (BONILLA, 1992).

3.6. Gerenciamento dos recursos hídricos

O gerenciamento implica num plano de ação, no qual se destacam no caso dos recursos hídricos, alguns instrumentos chaves tais como levantamentos hidrológicos, outorgas, controle e fiscalização. Este gerenciamento é complexo, sendo necessário para seu sucesso o domínio de conhecimentos avançados em várias disciplinas técnicas. Mas sendo este domínio crucial, ele não é suficiente já que a definição de critérios, prioridades e diretrizes é imprescindível. Por exemplo: se deverá priorizar o uso da água numa região para maximizar o desenvolvimento econômico, ou se deverão minimizar os aspectos ambientais ou o mais importante é a qualidade da água, ou algum grau de otimização entre estes três fatores?

Barth (1987) estabelece algumas atividades próprias do gerenciamento dos recursos hídricos, basicamente os seguintes:

- Inventário dos recursos hídricos e de usos da água
- Estudos sobre a qualidade da água
- Estimativa das demandas de água
- Formulação de planos de ação
- Avaliação e controle dos planos
- Definição de instrumentos necessários para gerenciar os planos
- Treinamento e capacitação do pessoal
- Comunicação e divulgação social
- Outorgas e fiscalização do uso das águas
- Execução do plano

O mesmo autor (Barth, 1987) lembra que as peculiaridades dos recursos hídricos, fundamentais para a formulação de um modelo de gestão são, em síntese, os seguintes:

- A unidade do ciclo hidrológico, considerando as suas fases superficiais, subterrânea e meteórica, os binômios qualidade-quantidade e quantidade-energia;
- A existência de múltiplos usos e usuários, com interesses muitas vezes conflitantes;
- A necessidade de se exercer o controle dos recursos hídricos, considerando-se o regime, a poluição e a erosão.

A vastidão dos assuntos envolvidos leva a que, necessariamente, o gerenciamento dos recursos hídricos implique em coordenação interinstitucional. O Gerenciamento dos Recursos Hídricos deverá ser conduzido através dos instrumentos da Política Nacional respectiva, contidos na lei 9433, destacadamente:

a) Planos de Recursos Hídricos

Tratam-se de Planos Diretores de longo prazo, envolvendo o seguinte conteúdo mínimo:

- Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos.
- Análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução das atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo.
- Balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação dos conflitos potenciais.
- Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis.
- Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para atendimento das metas previstas.
- Prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos.
- Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- Propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Estes Planos Diretores serão elaborados para cada bacia hidrográfica, para cada Estado e para todo o país.

b) Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visando:

- Assegurar às águas, qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas.
- Diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

c) Outorga de direitos de uso dos Recursos Hídricos, sendo que estão sujeitos àquela os direitos dos seguintes usos:

- Derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo.
- Extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo
- Lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final.
- Aproveitamento dos potenciais hidrelétricos.
- Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Estão isentas de outorga o uso de necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural assim como as derivações, captações ou lançamentos considerados insignificantes. As outorgas serão dadas por autoridades públicas competentes (Governos Federal e Estadual) e deverão preservar o uso múltiplo dos recursos hídricos. Por outra parte, as outorgas não implicam em alienação parcial das águas - que são inalienáveis - mas o simples direito ao uso.

d) Cobrança do uso dos Recursos Hídricos

Seus objetivos são: reconhecer a água como um bem econômico, conscientizando o usuário de seu valor; incentivar a racionalização de seu uso e obter recursos financeiros para o funcionamento dos respectivos programas.

Os recursos obtidos serão utilizados para financiar estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos Diretores; pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos integrantes do Sistema Nacional. Inclusive, eles poderão ser utilizados a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água.

e) Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, envolvendo coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Para seu funcionamento adequado deverá atender os seguintes princípios básicos:

- Descentralização da obtenção e produção de dados e informações.
- Coordenação unificada do sistema.
- Acesso aos dados e informação garantida à toda sociedade.

Por sua vez, seus objetivos básicos são:

- Reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil.
- Atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional.
- Fornecer subsídios para a elaboração dos Planos e Recursos Hídricos.

Como se pode perceber há uma grande vastidão de assuntos a serem envolvidos dentro do gerenciamento dos Recursos Hídricos. Simultaneamente, existe uma legislação avançada e bem detalhada, constituída não só pela lei 9433/97 e sim por leis estaduais, portarias e decretos específicos.

Segundo Setti (2001) a experiência internacional no gerenciamento de Recursos Hídricos tem levado a diferentes modelos, entre os quais o mencionado autor descreve os correspondentes a Inglaterra, Cuba, Finlândia, Estados Unidos, Iraque, Kenya, França e Hungria.

O modelo brasileiro, a ser implantado, mas que está desenhado em suas grandes diretrizes na lei 9433 tem certa analogia com o francês, onde o Comitê de Bacia, verdadeiro Parlamento da Água é o organismo de base do novo sistema, constituindo-se

em partes iguais de representantes das três categorias (representantes dos usuários, representantes da coletividade local, representantes do poder público).

O Sistema Francês é um modelo bastante equilibrado, combinando o respaldo técnico (organismos oficiais) com a gerência participativa (usuários, comunidades). A analogia que mencionamos anteriormente, tem sua razão de ser, já que o modelo francês vem sendo estudado desde 1982 para ser adaptado à situação do Brasil.

Já o modelo americano, devido à grande autonomia dos Estados, implica em sérias dificuldades para utilizar a bacia hidrográfica como unidade natural que é. No modelo finlandês criou-se a figura de cortes judiciais especializadas em assuntos hídricos. Elas são autônomas e independentes do Comitê Nacional das Águas.

Lanna (1993) comenta o modelo venezuelano denominado Administração Ambiental de Bacias Hidrográficas, que se compõe de duas vertentes.

- a) Vertente Institucional: grupo de técnicos oriundos dos organismos públicos com atribuições na bacia. Este grupo coordena todos os projetos desenvolvidos pelas diferentes instituições e integra-os ao Plano Ambiental a ser desenvolvido por um consórcio de municípios contidos na bacia em pauta.
- b) Vertente comunitária: formada por líderes da sociedade civil organizada, existente nos municípios do consórcio, que tem participação paritária com o grupo técnico. Para viabilizar a participação desta vertente, foram criados instrumentos próprios, denominados Cadernos de Planejamento Popular, os quais procuram captar a percepção ambiental das comunidades rurais e urbanas da bacia, resultado de suas experiências, vivências e sensibilidade das transformações ambientais ao longo de sua existência na região.

3.7. O Despertar Para a Questão Ambiental.

Ambientalistas e comunidade científica internacional estão há décadas alertando sobre a crise ambiental, sem precedentes na história do ser humano, em que se encontra o planeta. Inicialmente entendida como uma onda de manifestações de grupos exagerados, esta situação de preocupação tomou a dimensão planetária a partir da reunião do Clube de Roma (1968) e da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972) que aconteceu sob a coordenação da Organização das Nações Unidas (ONU).

Desta forma, foi estabelecida uma pauta de reuniões sucessivas para discussão e avaliação das estratégias e recomendações na tentativa de reverter a situação de crise progressiva estabelecida e agravada com acontecimentos negativos de repercussão internacional denunciados e divulgados pela academia e por Organizações Não-Governamentais (ONGs), como a contaminação com sulfato de mercúrio (HgSO_4) em Minamata (revelada durante a década 60) e o vazamento 124 mil toneladas de petróleo do petroleiro Torrey Canon (1967) na costa da Grã-Bretanha, que segundo LORA (2000), estão entre os mais graves acidentes que levaram as questões ambientais a ocuparem lugar de destaque nas preocupações de pessoas comuns e da comunidade científica, levando a pressões por parte destes grupos que culminaram com a formação da agenda de conferências da ONU e a elaboração de documentos sob sua chancela.

Dentre estas reuniões de cúpula, há destaque para a Eco-92, ou Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992, que teve como principal resultado a Agenda 21, documento histórico representado um acordo internacional com o objetivo geral de melhorar a qualidade de vida no planeta. Sato e Santos (1999) apresentam, resumidamente, as considerações expressadas no documento pelos participantes do evento com as questões relacionadas à água.

Mostrando a preocupação sobre a água, destacam-se dentro da Agenda 21 (BRASIL, 2002) os seguintes capítulos:

- Capítulo 12: manejo de ecossistemas frágeis: a luta contra a desertificação e a seca;
- Capítulo 17: proteção dos oceanos, de todos os tipos de mares – inclusive mares fechados e semifechados – e das zonas costeiras, e proteção, uso racional e desenvolvimento de seus recursos vivos;
- Capítulo 18: proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos;
- Capítulo 21: manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com o esgoto.

Segundo Rattner (2001), os avanços no cumprimento das metas lançadas na Eco-92 foram insignificantes e as perspectivas de mudanças nas atitudes políticas por parte

dos governos participantes não estimulam uma visão mais otimista para o futuro, seguindo o indicativo dado pela resistência de governantes dos países mais ricos, sobretudo os Estados Unidos.

Devemos, contudo atentar ao fato de que o debate internacional sobre os recursos hídricos antecede até mesmo as discussões a respeito do meio ambiente na ECO 92. O primeiro aconteceu em 1977 na Conferência das Nações Unidas Sobre a Água, realizada em Mar del Plata, Argentina. Nesta, foi proposto um Plano de Ação em que a tarefa de cada país era formular políticas de uso e conservação da água. Estas discussões persistiram durante todo o século XX e recentemente, em 2003, o Fórum Mundial da Água em Kyoto (Water for People, Water for Life), com participação de mais de 20 agências da ONU, a grave situação da água foi enfatizada, sendo que a maior preocupação foi com a gestão da água.

Numa das discussões da ONU sobre o meio ambiente, foram lidos alguns textos pelos diplomatas das nações participantes apontando para a crescente ameaça de desequilíbrio no ecossistema global. Nesta reunião, Brasil e Argentina apresentaram um relatório onde declararam que tal ameaça é consequência direta dos “modelos de desenvolvimento”. Nestes modelos, prevaleceram padrões inadequados de produção, consumo e desperdício. Entretanto, admitiram que os países como Brasil e Argentina também têm sua parcela de responsabilidade, pois enfrentam dificuldades para superar a má distribuição de renda. Desta forma, convivem com uma ocupação do território que provoca uso inadequado dos recursos naturais, como o aquífero e mananciais de água potável.

A descontrolada ocupação urbana periférica nos países em desenvolvimento pode ser comprovada na falta de infra-estrutura, como o saneamento básico. Isto gera desequilíbrios ambientais, pois as camadas mais carentes da sociedade moradoras das periferias vivem em situação precária e contribuem involuntariamente para a degradação dos recursos naturais. Tais desequilíbrios são ainda mais visíveis quando se verifica a pressão sobre os recursos hídricos, já que o aumento da população urbana e da industrialização atinge o meio biótico de forma intensa e preocupante, principalmente nas áreas de nascentes (periferia urbana), onde os resíduos humanos podem causar contaminação.

O que há muito se pode observar é um crescente atravancamento de ações concretas e, por outro lado, uma maciça prática do desperdício de água em grandes e pequenos centros urbanos. A falta de água em algumas regiões da Terra traz como efeito a seca, que possui diversas faces dependendo da ótica com que se observe. A mais comum é a seca climatológica, que desencadeia o processo, seguida da seca das terras e a seca social, que a reboque traz todas as mazelas sociais existentes. A seca hidrológica representa a falta de água nos reservatórios e mananciais. Os problemas citados geraram uma preocupação crescente por todo o mundo.

A Organização das Nações Unidas (ONU) considera que o volume de água suficiente para a vida em comunidade e exercício das atividades humanas, sociais e econômicas, é de 2.500 m³ de água/hab./ano. Em regiões onde a disponibilidade está abaixo de 1.500 m³ água/hab./ano, a situação é considerada crítica, isso sem contar o fato de que a quantidade de água doce disponível no planeta, proporcionalmente, à de água salgada é bem menor. Nas áreas onde a situação é considerada crítica, a disponibilidade de água doce por pessoa, por dia, é de apenas 3 m³. Em algumas regiões do Nordeste do Brasil a disponibilidade de água é de 3,8 m³ de água por dia. A medida de consumo de água/hab./dia considerada ideal para regiões de clima tropical é de 300 (duzentos) litros

Aumentar a eficiência na utilização da água, evitando desperdícios (p.ex.: sistemas de irrigação mais eficientes, manutenção dos sistemas de distribuição urbana, etc.); preservar os mananciais; caracterizar, controlar e tratar as emissões de poluentes; promover o gerenciamento cooperativo das fontes de água e das bacias hidrográficas (bh's), através dos Comitês de Bacia Hidrográfica (cbh's) e monitorar periodicamente as águas, são medidas necessárias para a melhoria e a manutenção da qualidade dos corpos d'água e para a promoção de um gerenciamento correto dos recursos hídricos, visando garantir sua disponibilidade futura e assegurar sua qualidade (LORA, 2000).

3.8. Áreas de Mata Ciliar

Mata ciliar é todo tipo de formação vegetacional localizada nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes. Este tipo de vegetação é também conhecida como mata de galeria, mata de várzea, mata de igapó, mata ribeirinha, beira-rio ou vegetação primária (MANTOVANI, 1989; REZENDE, 2000). Lima e Zaquia (2000) abordam o ecossistema ripário como a vegetação ocorrente na porção de terreno que

inclui tanto a ribanceira do rio propriamente dita, quanto toda a planície de inundação, que apresenta condições edáficas e vegetacionais próprias. Para Mantovani (1989), quando a floresta está situada sobre aluviões³ recebe o nome de mata aluvial.

Na caatinga, a mata ciliar é representada por toda faixa de vegetação ocorrente nas margens de cursos d'água, sejam eles intermitentes ou perenes (MANTOVANI, 1989 e REZENDE, 2000); o presente estudo segue esta definição. A faixa de vegetação nas margens ciliares pode ocorrer das seguintes formas:

1. Em trechos periodicamente inundados, como é o caso das caatingas tipo Parque Misto, que são caracterizadas por grandes extensões ocupadas por uma vegetação herbácea (várias gramíneas e outras espécies terófitas), entremeadas por esparsas árvores (fanerófitas) e algumas vezes formando bosques de Arecaceae (por exemplo, de carnaúba – *Copernicia prunifera* (Miller), o buriti – *Mauritia flexuosa* L. f.) geralmente de uma só espécie (ARAÚJO et al., 2007);
2. Nas margens dos grandes rios, em especial o São Francisco, onde os solos podem ser arenosos ou argilo-arenosos com afloramentos rochosos. A vegetação apresenta-se de forma diferenciada em fisionomia e composição florística. Quando os solos são arenosos as espécies *Jatropha mutabilis* (Pohl) Baill. (Euphorbiaceae), *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Apocynaceae), *Trischidium molle* (Benth.) H.E. Ireland (Fabaceae), *Piptadenia moniliformis* Benth. (Mimosaceae) e *Caesalpinia microphylla* Mart. ex G. Don (Caesalpiniaceae) são observadas em ocorrer com maior frequência. Quando os solos são menos arenosos e com afloramentos rochosos as espécies predominantemente observadas são *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Anacardiaceae), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae), *Cnidoscolus quercifolius* Pohl (Euphorbiaceae), *Pilosocereus gounellei* (Cactaceae), *Cereus jamacaru* (Cactaceae), *Pilosocereus* sp. (Cactaceae) (RODAL et al., 1999; NASCIMENTO et al., 2003);
3. Nas margens dos inúmeros rios intermitentes, nos quais ocorriam caatingas arbóreas, arbustivo-arbóreas e arbustivas em função do tipo de solo predominante. Atualmente a vegetação nestas margens de rios apresenta-se descaracterizada em fisionomia e composição, decorrente dos fatores antrópicos de modificação dessas paisagens. Os estudos florísticos e fitossociológicos realizados nestes trechos de caatinga mostram que as espécies dominantes nessa situação ambiental são: *Crataeva tapia* L. (trapiá) (Capparaceae), *Erythrina velutina* Willd. (mulungu) (Fabaceae), *Inga*

³ Depósito de cascalho, areia, argila etc. deixado por águas fluviais ou pluviais em foz ou margens de rios.

spp. (ingás) (Fabaceae), *Ziziphus joazeiro* Mart. (joazeiro) (Rhamnaceae), *Pithecellobium diversifolium* Benth. (carcarazeiro) (Fabaceae), *Geoffroea striata* (Willd.). Morong (marizeiro) (Fabaceae), *Triplaris pachau* Mart. (pajeú) (Polygonaceae) e *Tabebuia aurea* (Bignoniaceae) (FERRAZ et al., 2006).

A atual descaracterização dessas áreas tem despertado o interesse dos pesquisadores e do poder público quanto à política de recuperação das matas ciliares, em especial a do Rio São Francisco. Por exemplo, atualmente existe um projeto governamental que visa desviar as águas do rio São Francisco para trechos onde o rigor da seca regional dificulta o aumento da produtividade agrícola e a fixação do homem no meio rural. Do ponto de vista socioeconômico, este tipo de ação será positiva para o desenvolvimento da região. Todavia, do ponto de vista ecológico as consequências deste tipo de ação não são totalmente conhecidas, mas se sabe que a mesma levará a modificação da fisionomia e da estrutura da vegetação nos trechos deste empreendimento.

3.8.1. Importância da Mata Ciliar Para o Meio Ambiente.

É fato marcante na história da humanidade como a atual utilização dos recursos naturais pelo ser humano está sendo questionada. Tanto no meio científico quanto entre a população em geral, é crescente a idéia de conservação dos ecossistemas naturais e de recuperação dos ecossistemas degradados pelo homem. As florestas nativas, representadas por diferentes biomas, são importantes ecossistemas que há séculos são explorados de forma degradatória. Esse processo de eliminação das florestas resultou num conjunto de problemas ambientais, como a extinção de várias espécies da fauna e flora, mudanças climáticas locais, erosão dos solos, eutrofização e assoreamento dos cursos d'água.

Nesse panorama, as matas ciliares não escaparam da destruição e foram alvo de todo tipo de degradação. Basta considerar que muitas cidades foram formadas às margens dos rios, eliminando todo tipo de vegetação ciliar, e muitas sofrem hoje com constantes inundações, poluição, doenças e modificação da paisagem, efeitos negativos desses atos depredatórios. De acordo com Martins (2005), além do processo de urbanização, as matas ciliares sofrem pressão antrópica também por uma série de fatores. São áreas diretamente afetadas por construção de hidrelétricas, abertura de

estradas em regiões com topografia acidentada e implantação de culturas agrícolas e de pastagem.

A intervenção humana em área de mata ciliar, além de ser proibida pela legislação federal, causa uma série de danos ambientais. As matas ciliares atuam como barreira física, regulando os processos de troca entre os ecossistemas terrestres e aquáticos e desenvolvendo condições propícias à infiltração (KAGEYAMA, 1986; LIMA e ZAQUIA, 2000). Sua presença reduz significativamente a possibilidade de contaminação dos cursos d'água por sedimentos, resíduos de adubos e defensivos agrícolas, conduzidos pelo escoamento superficial da água no terreno.

Segundo Lourence (1984), o ecossistema mata ciliar comporta-se como excelente consumidor e tampão de nutrientes que estão presentes no escoamento advindo de agrossistemas vizinhos. Elas (matas ciliares) apresentam uma vegetação ajustada às condições edáficas, onde a frequência e a duração da saturação hídrica do solo, provocada por flutuações do lençol freático ou pela extravasão dos corpos d'água, definem características particulares, tanto no nível edáfico como microclimático. Estas características afetam significativamente os processos abióticos como a germinação e o recrutamento de indivíduos, de tal forma, que acabam definindo a distribuição espacial das espécies, ao longo de um gradiente perpendicular ao rio, bem como a composição e estrutura da vegetação (MANTOVANI, 1989).

Florestas ciliares estão sujeitas a distúrbios causados por origens distintas e de diferentes intensidades. Quando o distúrbio é de ordem natural como queda de árvores, deslizamento de terra, raios, etc. resultando em clareiras, ocorre à abertura no dossel⁴ e a colonização da área afetada por espécies pioneiras. O ambiente que sofreu este tipo de distúrbio é dito perturbado, pois não houve perda de seus meios de regeneração natural que são o banco de sementes no solo e de plântulas, capacidade de rebrota, chuva de sementes, dentre outros. Enquanto os ecossistemas ditos degradados são aqueles que perderam seus meios de regeneração natural, sendo frutos, muitas vezes, do manejo inadequado por parte do homem (MARTINS, 2005).

Diante da atual situação que se encontram as matas ciliares, torna-se necessário o desenvolvimento de estudos que propiciem a criação de estratégias para sua

⁴ Cobertura formada pelo encontro de copas de árvores em florestas.

recuperação. Entre os estudos, destaca-se o da germinação de sementes. Seja para a introdução de mudas ou para o semeio direto no local a ser recuperado.

3.8.2. Áreas de Preservação Permanente (APP's).

O tratamento legal das Áreas de Preservação Permanente (APP) iniciou-se com o Código Florestal de 1965, Art. 2, Lei 4.771, para o qual consta sua alteração a partir da edição da Medida Provisória 1.511 de 1996, atualmente reeditada pela MP 2.166-67/01, texto que vigora no âmbito federal.

Assim, define o artigo 1º do Código:

Artigo 1º

II - área de preservação permanente: área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

Dentro da mesma norma é preciso destacar a relação de áreas consideradas de preservação permanente, dada pelo artigo 2º: do Código Florestal, bem como a possibilidade dada pela Lei de uso destas categorias de Áreas em áreas urbanas. Assim tem-se:

Artigo 2º:

Parágrafo único. No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo. (Incluído pela Lei nº 7.803 de 18 de Julho de 1989).

Para o enfoque técnico sobre a importância das Áreas de Preservação Permanente, podemos apresentar a própria introdução da Resolução CONAMA 302/02:

Considerando a função ambiental das Áreas de Preservação Permanente de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a

estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas, resolve:

Art. 1º :

Constitui objeto da presente Resolução o estabelecimento de parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente de reservatório artificial e a instituição da elaboração obrigatória de plano ambiental de conservação e uso do seu entorno

Como se denota a esfera legislativa do CONAMA, a partir do que dispõe a Medida Provisória 2.166-67/01, resumiu a função ambiental da área de preservação permanente, já relatada pela doutrina técnica, trazendo com objetividade os benefícios dela advindos.

Outros dois conceitos indispensáveis – utilidade pública e interesse social – ao tema devem ser apresentados, dados pelo artigo 1º, inciso IV e V na Lei 4.771/65, também dados pela MP 2.166-67/01

IV - utilidade pública:

a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia e c) demais obras, planos, atividades ou projetos previstos em resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA;

V - interesse social:

a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do CONAMA; b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a

função ambiental da área e c) demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do CONAMA;

Mesmo considerando-se tais definições acima, várias interpretações foram elaboradas para estes textos, aquelas que entendem ser permitido o uso das Áreas de Preservação Permanente, ou ao contrário, ser completamente proibido. Em relação às áreas rurais, é de fato imprescindível a manutenção de vegetação nativa pela qual se visa a proteção do ambiente e a produção de bens ambientais, como no caso da água. Enquanto na área urbana encontra-se uma situação de difícil ponderação entre conservação / preservação de áreas ou construção / uso de áreas de preservação permanente.

Na área urbana, porém, é bastante conflituoso o assunto, pois afinal a ocorrência de aglomerações urbanas sempre esteve ligada a existência e disponibilidade de água. Após vários anos da edição do Código Florestal O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente onde seus membros representam a sociedade em suas diversas atividades, editou a Resolução 302/02 e 303/02, sendo a que primeira *Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, enquanto a 303/02 Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.*

Estas Resoluções vieram na verdade suprir uma grande deficiência de informações, de modo oficial, sobre preservação permanente. Enquanto a Resolução 302/02 apresentou a possibilidade de tratamento dos problemas de uso de reservatórios artificiais, situações estas que não encontravam embasamento legal para tomada de decisões junto aos organismos da administração pública, a Resolução 303/02 determinou conceitos adicionais à questão de preservação permanente, entre eles o que se refere a área urbana.

A norma do Conselho trata então de qualificar como área urbana consolidada

Artigo 2º,

XIII - área urbana consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios:

a) Definição legal pelo poder público;

- b) Existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infra-estrutura urbana:
 - 1. Malha viária com canalização de águas pluviais,
 - 2. Rede de abastecimento de água;
 - 3. Rede de esgoto;
 - 4. Distribuição de energia elétrica e iluminação pública;
 - 5. Recolhimento de resíduos sólidos urbanos;
 - 6. Tratamento de resíduos sólidos urbanos; e
- c) Densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km².

Este ato do CONAMA foi fundamental para que os municípios passassem a ter mais uma referência normativa voltada para gerenciamento de questões de preservação permanente.

Atualmente o gestor municipal, quando no planejamento urbano voltado para questões ambientais e florestais, deve contemplar no seu escopo de referências, além das normas citadas, o Estatuto das Cidades (Lei 10.257/01), e a Resolução do CONAMA 237/97. Esta última traz:

Art. 6º - Compete ao órgão ambiental municipal, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumentos legal ou convênio.

...

Art. 20 - Os entes federados, para exercerem suas competências licenciatórias, deverão ter implementados os Conselhos de Meio Ambiente, com caráter deliberativo e participação social e, ainda, possuir em seus quadros ou a sua disposição profissionais legalmente habilitados.

Esta norma do organismo ambiental federal permite a atuação municipal em questões ambientais, desde que cumpridas as exigências de estrutura e capacitação mínima da Administração Pública (Prefeitura), ou seja: dispor de secretaria de meio ambiente ou afim, legislação municipal ambiental e conselho municipal de meio ambiente. Há de se considerar que, pela consequência de atos irregulares praticados o administrador público pode ser enquadrado na Lei 9.605/98, com pena de detenção de 1 a 3 anos e multa. Este mesmo instrumento legal prevê as consequências para danos em relação a Áreas de Preservação Permanente, onde:

Dos Crimes contra a Flora

Art. 38. Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção:

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Parágrafo único. Se o crime for culposo, a pena será reduzida à metade.

Art. 39. Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente:

Pena - detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

No tema de loteamentos e obras em áreas de preservação permanente, deve ser aplicada, juntamente com a legislação ambiental a Lei 6.766/79, ou lei de parcelamento e uso do solo, e suas respectivas alterações: Lei Federal 9.785/99 e 10.932/04. Esta última altera a lei de 1979, fazendo constar uma importante modificação no tratamento das áreas de preservação permanente e no que tange ao tema solicitado nesta pesquisa, ou seja, *caso de avenida com leito asfaltado próximo a lagoa artificial*, temos:

Art. 2º O inciso III do art. 4º da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, passa a vigorar com a seguinte redação:

Art. 4º...

III - ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a

reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica;

Art. 3º O art. 4º da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, passa a vigorar acrescido do seguinte § 3º:

Art. 4º...

§ 3º Se necessária, a reserva de faixa não-edificável vinculada a dutovias será exigida no âmbito do respectivo licenciamento ambiental, observados critérios e parâmetros que garantam a segurança da população e a proteção do meio ambiente, conforme estabelecido nas normas técnicas pertinentes."

Vê-se assim, a premência dos interesses de segurança e proteção ambiental dirigidas para a área pública, o que se volta aos preceitos da MP 2.166-67/01, ou seja, utilidade pública e interesse social (artigo 1º, inciso IV e V na Lei 4.771/65, dispostos pela MP 2.166-67/01). A interface entre estes conceitos, aplicando-os com cautela ao caso concreto, é que permite a gestão dos problemas de ocupações atuais e futuras em áreas de PP em centros urbanos.

As legislações referenciadas para proteção de áreas de preservação permanente dispõem que são objeto de tal preservação a área, *coberta ou não por vegetação nativa*, e que a mesma deve ser tratada de forma diferenciada com vistas a proteger ela própria e sua *função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas* (MP 2.166-67/01, art. 1º, inciso I). Assim, entende-se que mesmo não dispondo de cobertura com alguma vegetação, e não tendo uma função de proteção num determinado momento, ela não está descaracterizada como área de preservação permanente.

No caso, a manutenção de uma faixa de preservação ambiental (mesmo que esta tenha que ser recuperada ou implantada) deve ser feita considerando-se a Resolução CONAMA 302/02 e, principalmente, a Lei Federal 10.932/04 que em seu artigo 4º, inciso III, prevê a situação em debate: *ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica*. Assim, a aplicação fática da legislação deve se dar em paralelo

com análises técnicas de campo para que se verifique a obrigatoriedade em *manter* ou *não* uma faixa de preservação permanente, tendo em vista a existência de uma via pública.

3.9. Bacia Hidrográfica: Contextualização Conceitual.

A caracterização morfométrica de uma bacia hidrográfica deve ser seguramente, um dos primeiros e mais comuns procedimentos executados em análises hidrológicas ou ambientais, e tem como objetivo elucidar as várias questões relacionadas com o entendimento da dinâmica ambiental local e regional.

Segundo Antonelli e Thomaz (2007), a combinação dos diversos dados morfométricos permite a diferenciação de áreas homogêneas. Estes parâmetros podem revelar indicadores físicos específicos para um determinado local, de forma a qualificarem as alterações ambientais. Destaca-se também sua importância nos estudos sobre vulnerabilidade ambiental em bacias hidrográficas. Uma ampla revisão sobre variáveis morfométricas e sua aplicabilidade pode ser encontrada em Collares (2000).

A Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997, incorpora princípios e normas para a gestão de recursos hídricos adotando a definição de bacias hidrográficas como unidade de estudo e gestão. Assim, é de grande importância para gestores e pesquisadores a compreensão do conceito de bacia hidrográfica e de suas subdivisões. Diversas definições de bacia hidrográfica foram formuladas ao longo do tempo. Percebe-se, contudo, em diversos autores, grande semelhança e consideração deste recorte espacial, baseado na área de concentração de determinada rede de drenagem. Entretanto as definições que envolvem as subdivisões da bacia hidrográfica (sub-bacia e microbacia) apresentam abordagens diferentes tocando fatores que vão do físico ao ecológico.

Assim, as definições propostas para bacia hidrográfica assemelham-se ao conceito dado por Barrella (2001), sendo definido como um *conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático*. As águas superficiais escoam para as partes mais baixas do terreno, formando riachos e rios, sendo que as cabeceiras são formadas por riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas e à medida que as águas dos riachos descem, juntam-se a outros

riachos, aumentando o volume e formando os primeiros rios, esses pequenos rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários, formando outros maiores até desembocarem no oceano.

Lima e Zakia (2000) acrescentam ao conceito geomorfológico da bacia hidrográfica, uma abordagem sistêmica. Para esses autores as bacias hidrográficas são sistemas abertos, que recebem energia através de agentes climáticos e perdem energia através do deflúvio, podendo ser descritas em termos de variáveis interdependentes, que oscilam em torno de um padrão, e, desta forma, mesmo quando perturbadas por ações antrópicas, encontram-se em equilíbrio dinâmico. Assim, qualquer modificação no recebimento ou na liberação de energia, ou modificação na forma do sistema, acarretará em uma mudança compensatória que tende a minimizar o efeito da modificação e restaurar o estado de equilíbrio dinâmico.

Os termos sub-bacia e microbacia hidrográfica também estão incorporados na literatura técnico-científica. As sub-bacias são áreas de drenagem dos tributários do curso d'água principal. Para definir sua área os autores utilizam-se de diferentes unidades de medida. Para Faustino (1996), as sub-bacias possuem áreas maiores que 100 km² e menores que 700 km², já para Rocha (1997, apud MARTINS et al., 2005), são áreas entre 20.000 ha e 30.000 ha (200 km² a 300 km²). Para Santana (2004), bacias podem ser desmembradas em um número qualquer de sub-bacias, dependendo do ponto de saída considerado ao longo do seu eixo-tronco ou canal coletor. Cada bacia hidrográfica interliga-se com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub-bacia. Portanto, os termos bacia e sub-bacias hidrográficas são relativos. Dentro dessas subdivisões da bacia, aparece também na literatura o termo microbacia. Uma série de conceitos são aplicados na definição de microbacias, podendo ser adotados critérios como unidades de medida, hidrológicos e ecológicos.

Para Santana (2004), o termo microbacia, embora difundido em nível nacional, constitui uma denominação empírica, sugerindo o autor a sua substituição por sub-bacia hidrográfica. Já para Faustino (1996), a microbacia possui toda sua área com drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia, várias microbacias formam uma sub-bacia, sendo a área de uma microbacia inferior a 100 km². Cecílio e Reis (2006) definem a microbacia como uma sub-bacia hidrográfica de área reduzida, não havendo consenso de qual seria a área máxima (máximo varia entre 10 a 20.000 ha ou 0,1 km² a 200 km²).

Do ponto de vista da hidrologia, a classificação de bacias hidrográficas em grandes e pequenas não é vista somente na sua superfície total, mas considerando os efeitos de certos fatores dominantes na geração do deflúvio, tendo as microbacias como características distintas uma grande sensibilidade tanto às chuvas de alta intensidade (curta duração), como também ao fator uso do solo (cobertura vegetal), sendo assim, as alterações na quantidade e qualidade da água do deflúvio, em função de chuvas intensas e ou em função de mudanças no solo, são detectadas com mais sensibilidade nas microbacias do que nas grandes bacias. Portanto, essa explicação contribui na distinção, definição e delimitação espacial de microbacias e bacias hidrográficas, sendo sua compreensão, crucial para a estruturação de programas de monitoramento ambiental, por meio de medições de variáveis hidrológicas, liminológicas, da topografia e cartografia e com o auxílio de sistemas de informações geográficas.

Dessa forma, pode-se chegar a uma adequação espacial de microbacias e bacias hidrográficas (LIMA e ZAKIA, 2000). Outro conceito importante atribuído a microbacias é o ecológico, que considera a menor unidade do ecossistema onde pode ser observada a delicada relação de interdependência entre os fatores bióticos e abióticos, sendo que perturbações podem comprometer a dinâmica de seu funcionamento. Esse conceito visa à identificação e o monitoramento de forma orientada dos impactos ambientais (LEONARDO, 2003).

3.9.1. Açudagem

Falar sobre políticas públicas para o semiárido significa, inicialmente, falar em ações de combate à seca, manifestação natural que, a partir do século XVIII, com o aumento da população no interior do Nordeste, ultrapassa a condição de evento climático para se transformar em fenômeno econômico e social. Dessa forma, grande parte do conjunto de ações levadas a cabo pelo poder público no semiárido, até hoje, teve o objetivo de combater os efeitos da seca. É importante destacar que, mesmo sendo um fenômeno antigo, somente no início do século XX são desenvolvidas linhas de ações governamentais para enfrentar os problemas decorrentes desse evento climático. Nesse sentido, a primeira resposta do governo federal foi dotar o semiárido brasileiro de uma maior segurança hídrica frente às estiagens, daí o eixo norteador foi a construção de açudes.

A existência de um grande número de açudes, particularmente de pequeno porte, com capacidades totais inferiores a 500.00 m³, distribuídos principalmente nos riachos ou d'água efêmeros, de 1ª e 2ª ordem na classificação de Strahler (1957), provocam a interceptação de uma quantidade significativa dos escoamentos superficiais oriundos das primeiras chuvas. A partir de certo volume precipitado em quantidade suficiente para extravasar os pequenos açudes, estes passam a contribuir quase simultaneamente para os cursos d'água mais a jusante, de ordens mais elevadas. Neste momento, as contribuições passam a ser efetivas para o armazenamento em açudes de maior porte. A grande quantidade de pequenos açudes se por um lado favorece a distribuição geográfica e o acesso à água armazenada, mesmo que durante poucos meses após a estação chuvosa, por outro lado diminui sensivelmente o rendimento hídrico da bacia devido às maiores perdas por evaporação, diminuindo também sua disponibilidade.

Na avaliação da potencialidade e da disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica, além dos dados de escoamento superficial, é fundamental a quantificação do volume de água comprometido com o armazenamento dos açudes. A existência desses açudes na região semiárida do Nordeste é uma prática bastante comum e está associada ao regime pluviométrico a que as bacias estão submetidas, com longos períodos de estiagem e pequenos períodos chuvosos. Nessas bacias, como em toda a região Nordeste, predominam os pequenos açudes com volumes inferiores a 500.00 m³. Os açudes de maior porte, com volumes superiores a 10.000.000 m³ foram construídos por órgãos públicos e utilizados para fins comunitários.

CAPÍTULO 4 – MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Metodologia

A metodologia da pesquisa consistiu na coleta e análise de todas as fontes de dados disponíveis sobre a percepção ambiental, especialmente no entorno do açude Várzea Grande, Picuí/PB, incluindo: trabalhos de campo, entrevistas com ribeirinhos, registros fotográficos, documentos oficiais, informações de ONGs, setor privado, relatos da mídia, arquivos locais e nacionais, pesquisa documental.

Nesta etapa, foram utilizados documentos de órgãos de fomento como a Agência Executiva das Águas do Estado da Paraíba (AESA), Agência Nacional de Águas (ANA) dessa forma é clara a contribuição advinda da revisão de literatura sobre a gestão de recursos hídricos no Brasil, bem como sobre as pesquisas bibliográficas acerca da área de estudo, envolvendo aspectos históricos e sócio-econômicos, políticas e ações públicas existentes, além de mapas disponíveis (formato digital e outros) e acessados a partir de consultas à internet, via sítios convencionais de busca e/ou visitas a instituições federais, estaduais, municipais, tais como Emater, Prefeitura, Secretarias de saúde e meio ambiente, bibliotecas universitárias, dentre outros.

Este trabalho de pesquisa produziu informações sobre a percepção ambiental dos moradores residentes próximos ao açude Várzea Grande, em relação aos impactos ambientais causados àquele reservatório em virtude de ações antrópicas, destacadamente o lançamento de efluentes diretamente no rio Picuí.

4.2. Materiais

- Câmera digital
- Receptor GPS de navegação modelo GARMIN 76
- Questionário semiestruturado, com 24 (vinte e quatro) questões

4.3. Coleta de dados

O procedimento utilizado para a realização da coleta de dados foi a entrevista, com uma abordagem quali-quantitativa, utilizando-se quanto ao meio, a pesquisa de campo com questionário semiestruturado.

Na realização deste trabalho procedeu-se o uso da forma observacional/exploratória. O intuito pelo uso da forma procedimental exploratória, a ser praticada neste estudo, deve-se ao fato de ela ter “o *objetivo de proporcionar uma*

visão geral acerca de determinado fato, com vistas à elaboração de problemas mais precisos [...]”, segundo afirma GRESSLER (2002, p. 56).

Para avaliação da percepção ambiental, percebeu-se que era necessário realizar uma pesquisa aplicada de levantamento de dados que, segundo SELLTIZ et al. (1987), é uma forma de obter informações sobre os fenômenos que influenciam as interações, processos e fenômenos relativos às pessoas em sua vida diária, caracterizada pela coleta de respostas verbais diretamente dos participantes.

4.4. **A Escolha dos Entrevistados**

Considerando-se que, tomando como premissa o entorno ambiental do açude Várzea Grande (no trecho de 7,5 Km até a sede municipal) ser composta por poucas edificações, principalmente na área rural, optou-se por envolver o contingente total das quarenta e três famílias residentes nas localidades próximas ao açude Várzea Grande.

4.5. **Variáveis Avaliadas**

Considerando-se que a premissa central do presente trabalho envolve a percepção dos moradores próximos ao açude Várzea Grande quanto aos impactos ambientais causados pela ação humana ao referido reservatório e ao rio Picuí, optou-se por abordar as seguintes variáveis neste estudo:

4.5.1. **Perfil dos entrevistados**

Nesta etapa, através da coleta de dados em campo, utilizando de questionário semiestruturado, foi feita abordagem aos entrevistados em relação:

- À faixa etária;
- Ao gênero;
- Ao estado civil;
- Ao número de pessoas que moram na residência;
- Ao nível de escolaridade;
- À profissão.

4.5.2. **Afetividade pelo local de residência**

Buscando-se mensurar se há ou não sentimento afetivo dos moradores residentes próximos ao açude Várzea Grande pela localidade na qual residem, o presente trabalho,

a partir de conversas informais diretas e aplicação de questionário semiestruturado e, na intenção de atender a essa finalidade, abordou:

- O percentual de entrevistados que afirmou ter afetividade pelo local em que vivem;
- O tempo de residência próximo ao açude Várzea Grande pelos entrevistados;
- O percentual de entrevistados que sairia da localidade em que vive se houvesse garantia de melhores condições de vida em outro local.

4.5.3. Percepção ambiental

Para conhecer como os entrevistados se posicionam em relação à percepção ambiental, a pesquisa pode ser caracterizada como exploratória e descritiva, pois envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer (GIL, 2008). Para tanto, os enfoques, a partir de pesquisa de campo e registro fotográfico, envolveram:

- A compreensão entre os problemas ambientais e sua relação no meio em que vive;
- O entendimento sobre as práticas cotidianas e a influencia positiva ou negativa das mesmas no equilíbrio ou desequilíbrio ambiental;
- A percepção quanto à existência de problema socioambiental na comunidade que mereça atenção do poder público;
- A ideia de que os problemas ambientais podem ser corrigidos ou mitigados a partir da participação popular e apoio do poder público;
- A crença que os cidadãos devam se preocupar com a problemática ambiental;
- O conhecimento da população sobre alguma atividade econômica desenvolvida em Picuí/PB que demonstre alguma preocupação ambiental.

4.5.4. Necessidade de implementação da gestão hídrica

Com vistas a averiguar se os ribeirinhos possuem algum conhecimento que envolva a necessidade da preservação dos recursos hídricos e sua gestão, neste trabalho,

tendo como instrumento dessa finalidade, a aplicação de questionário semiestruturado – além de leitura de obras de referencia – envolvendo:

- A compreensão geral sobre o que é uma bacia hidrográfica;
- O conhecimento dos entrevistados sobre a qual bacia pertence o rio Picuí;
- A opinião sobre a qualidade da água que abastece a cidade de Picuí/PB;
- Os usos da água do Várzea Grande;
- O entendimento dos entrevistados sobre o que é uma mata ciliar e suas funções;
- O consumo superior ou não a 150 de litros de água nas atividades diárias;
- O conhecimento sobre algum trabalho que incentive o uso racional da água do Várzea Grande;
- A percepção quanto à necessidade de o poder público traçar estratégias para preservação do ri Picuí e de seus recursos hídricos;
- O interesse dos entrevistados em participar de palestra para discutir a gestão dos recursos hídricos em Picuí/PB.

4.6. **Tabulação e Análise dos Dados**

As respostas obtidas estão sujeitas à ação de algumas fontes de erros. Tendo em mente esta possibilidade, associada à avaliação de Whyte (1978), segundo a qual as pessoas que respondem à entrevista nem sempre podem ser consideradas num mesmo plano, devido a diferenças entre o grau de informação e de sua sensibilidade quanto ao assunto em questão e, portanto, suas respostas podem ter relevância diferente dentro da análise final, as repostas serão analisadas e classificadas com critério e o maior rigor possível, sem desvalorizar a qualidade das respostas dos entrevistados, mas também buscando não diminuir a qualidade dos resultados obtidos.

Após o recolhimento dos questionários, os dados foram tabulados mediante procedimento manual, uma vez que a população não foi grandiosa, em seguida procedeu-se a leitura de todas as entrevistas e a partir dessa etapa foram transcritos os dados em planilha, posteriormente convertidos em gráficos e analisados segundo as abordagens quali/quantitativa o que possibilitou elaborar categorias para enquadramento das respostas, seguindo o que recomendam LÜDKE e ANDRÉ (1986).

CAPÍTULO 5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presente dissertação enfoca de forma direta a discussão voltada para a percepção ambiental, buscando a correlacionar aos recursos hídricos no município de Picuí/PB baseando-se em uma visão social/ambientalista, além de geográfica, envolvendo assim o meio e as ações de seus componentes antrópicos, tratando-os como atores participantes desse processo e de tomadas de decisões na gestão social da água para o planejamento regional e sustentabilidade tanto do reservatório quanto do rio que o abastece. Para tanto, busca-se compreender as relações que os moradores do entorno ambiental do reservatório de Várzea Grande têm com esse meio. A partir dessa premissa, foram aplicados 43 (quarenta e três) questionários, um para cada família residente encontrada nas proximidades do reservatório Várzea Grande.

Nesta pesquisa o questionário aplicado (anexo A) foi elaborado com vistas a atender dois vieses distintos: o primeiro é a caracterização dos entrevistados – sem intencional sua identificação – e em segundo lugar buscar compreender as relações socioambientais que os entrevistados têm com o reservatório Várzea Grande e seus recursos.

1. Distribuição da população quanto à faixa etária

Em relação à idade dos entrevistados (abordagem feita na questão 01) é possível observar que a mesma variou entre 20 e 75 anos. Como o conjunto dos participantes da pesquisa compreendia um universo muito diverso de idades, optou-se então por agrupar a idade dos entrevistados em 04 (quatro) intervalos (Figura 05).

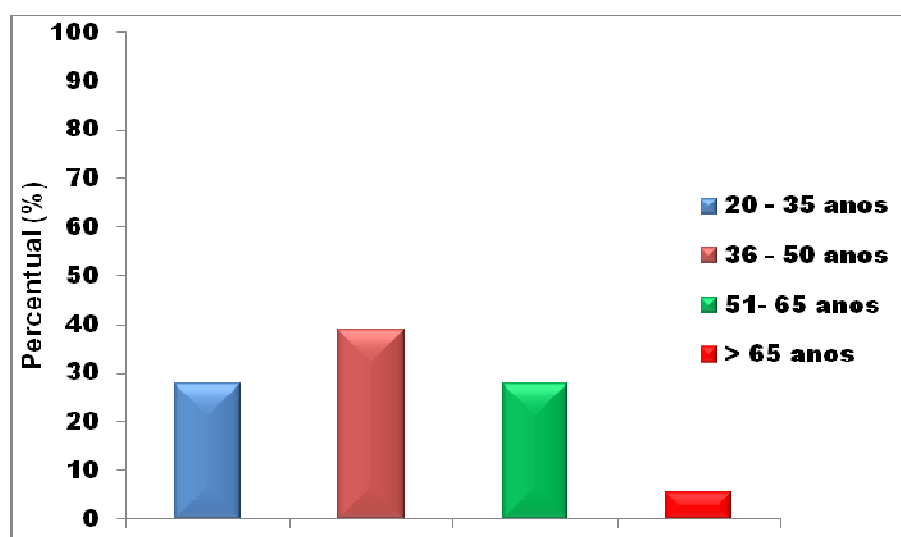


Figura 05: Distribuição da população quanto à faixa etária.

2. Distribuição da população quanto ao gênero

Buscando-se validar ainda mais as respostas apresentadas, a presente pesquisa identificou ainda os participantes quanto ao gênero. Em um universo formado por 43 (quarenta e três) entrevistados, houve uma maior participação do gênero masculino, representando 55% a mais do que o gênero feminino (Figura 06). O que chama a atenção, contudo, é o fato de que as mulheres que responderam ao questionário, todas se declararam agricultoras ou pescadoras, e não somente “donas de casa”; incutindo-se a essas, a idéia de serem os sustentáculos de suas famílias.

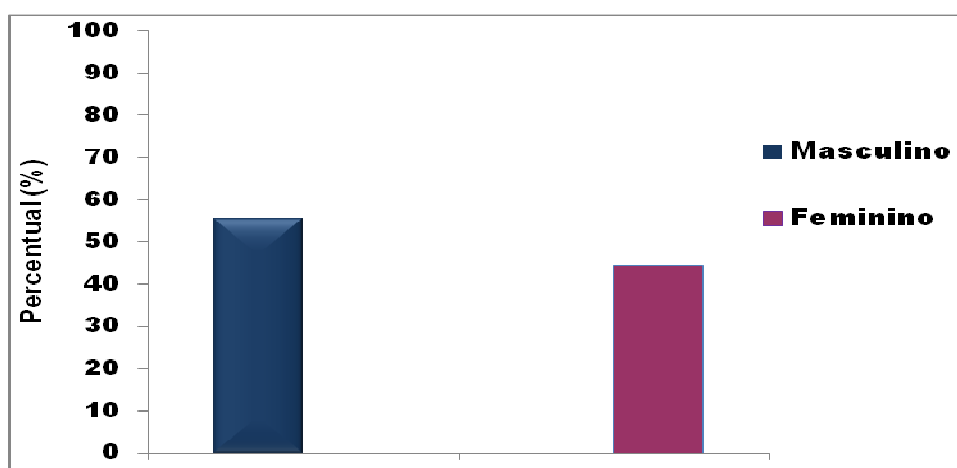


Figura 06: Distribuição da população quanto ao gênero.

3. Distribuição da população quanto ao estado civil

A pesquisa abordou também o estado civil dos participantes, essa abordagem serviria para que se pudesse enleiar as respostas apresentadas com um perfil de maior responsabilidade dos mesmos. As respostas apresentadas expressas (Figura 07), demonstram que a grande maioria, cerca de 68% dos entrevistados, é casada. Os entrevistados que afirmaram não possuir nenhum dos estados civis apresentados nessa pesquisa (viúvos, por exemplo), optaram por responder a opção “outro”.

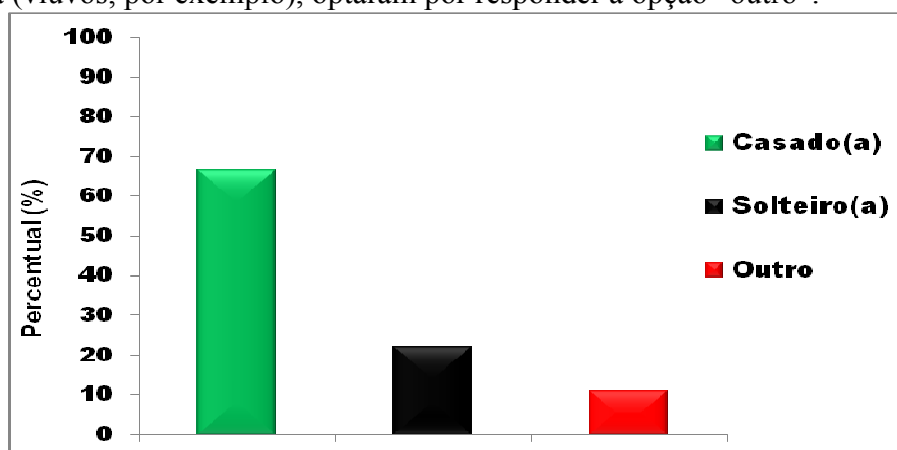


Figura 07: Distribuição da população quanto ao estado civil.

4. Distribuição da população quanto ao número de pessoas que moram na mesma residência.

A quantidade de pessoas em cada residência enfocada na pesquisa foi abordada na questão 04. Esse enfoque ganha valor, ao tomarmos por base o que afirma Araújo et al. (2009), ao considerar que as pessoas que residem no local/área afetada são, ao mesmo tempo, causadoras e vítimas de parte dos problemas impactantes da região afetada. São elas que convivem com os problemas.

Os resultados apresentados (Figura 08) mostram que a grande parcela das residências, cerca de 80% delas, há mais de 04 (quatro) pessoas residindo no mesmo espaço.

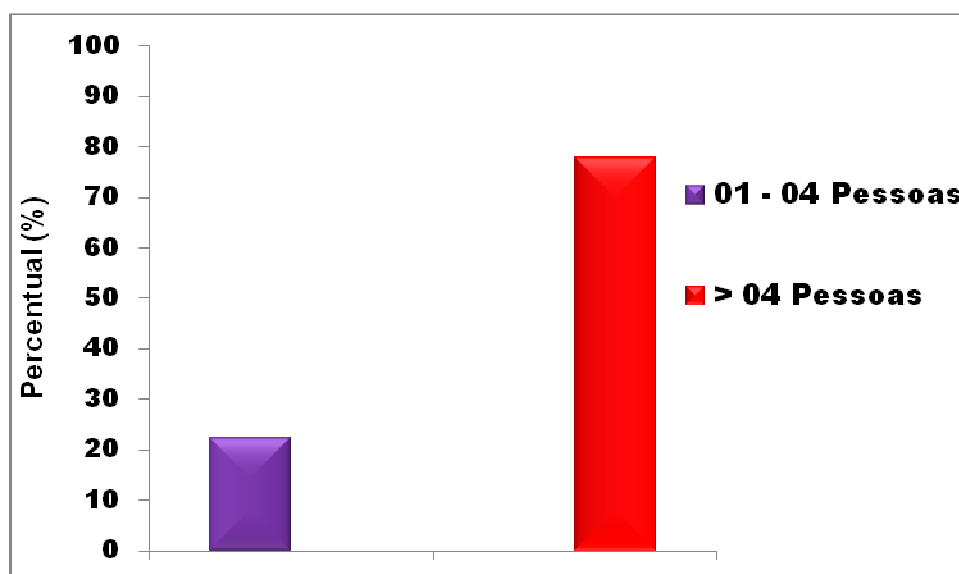


Figura 08: Distribuição da população quanto ao número de pessoas que moram na mesma residência.

Em algumas das residências visitadas (Figura 09) deve-se registrar, no entanto que, dentre esses 80%, há casos em que ficam em casa, durante o dia, apenas os chefes de família (pai e mãe). Os demais saem para o município de Picuí/PB, em virtude da falta de emprego “*menos forçoso*” e também da conclusão de seus estudos de educação básica. Trata-se assim, da presença clara de um fenômeno que Baeninger (2000) descreve como movimento populacional pendular, segundo essa autora, *os deslocamentos pendulares têm se intensificado, indicando uma das possibilidades da mobilidade intra- municipal* (BAENINGER, 2000).



Figura 09: Residência visitada durante a pesquisa de campo.

5. Distribuição da população quanto ao nível de escolaridade

Na questão 05 foi buscado identificar o nível de escolaridade dos entrevistados, na tentativa de compreender se havia ou não relação entre a escolaridade dos indivíduos e a percepção ambiental dos mesmos. Evidente que esse tipo de conhecimento é também necessário quando se pretende fomentar políticas públicas de melhorias efetivas à população. Ressalta-se o fato de que a grande maioria, cujo somatório foi de aproximadamente 95%, entre os que se declararam analfabetos ou que não tinham completado o nível fundamental, conforme mostra a Figura 10.

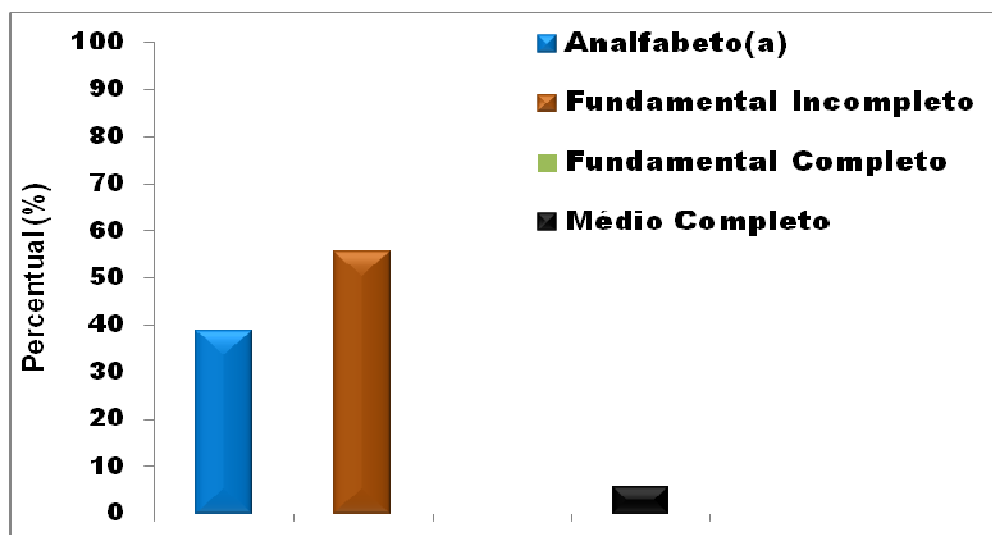


Figura 10: Distribuição da população quanto ao nível de escolaridade.

6. Distribuição em relação à profissão

Buscando-se averiguar se as práticas cotidianas da população residente próxima ao açude Várzea Grande exerciam alguma influência ou mesmo dependência do referido reservatório, na questão 06 indagou-se a respeito da profissão de cada um dos entrevistados. Em relação à ocupação exercida pelos moradores entrevistados e, por se tratar de uma área rural, ficou evidente que as duas profissões destacadas foram as de pescador (60%) e agricultor (40%), segundo confirma a Figura 11.

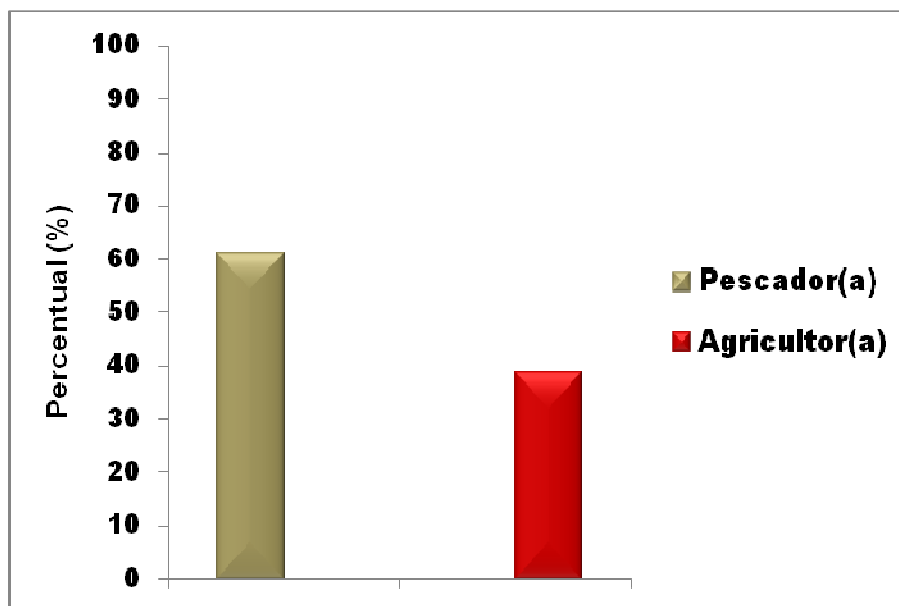


Figura 11: Distribuição em relação à profissão.

7. Afetividade dos entrevistados pela localidade em que reside

O presente trabalho buscou também averiguar se os entrevistados tinham algum sentimento de afetividade com a localidade em que residem. O intuito pela busca dessa informação é que, segundo Touraine (1999), para analisar as interações existentes entre os seres humanos e o meio é necessário que três áreas sejam conhecidas e são elas: a cognição (processos de perceber, conhecer e pensar); afetividade (que esta relacionada aos sentimentos, sensações e emoções) e a conexão entre a ação humana sobre o meio, como resposta a cognição e afetividade. De modo a corroborar as ilações do supracitado autor, nesta pesquisa ficou clara a estreita relação que os entrevistados têm com o meio que os cerca, conforme demonstrado na Figura 12.

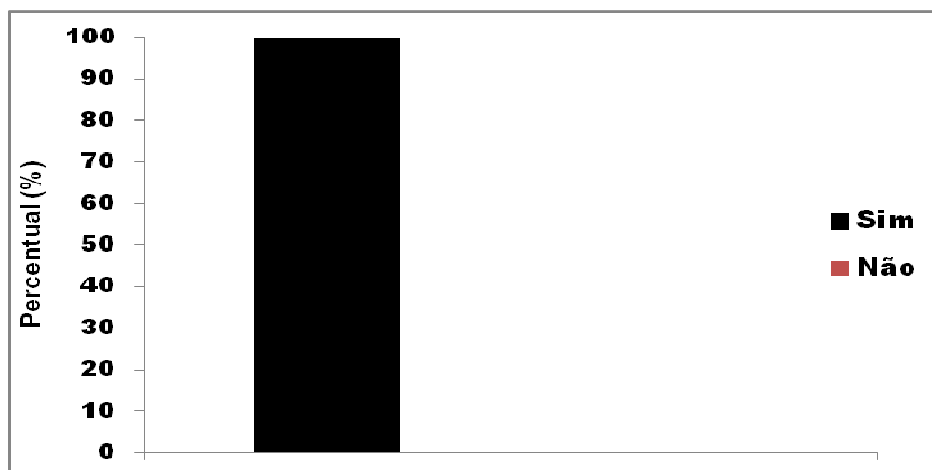


Figura 12: Afetividade dos entrevistados pela localidade em que reside.

8. Perfil dos entrevistados quanto ao tempo de residência.

A partir do pressuposto de que o presente estudo aborda de forma direta a percepção ambiental dos moradores das proximidades do reservatório Várzea Grande, uma das premissas consideradas foi o tempo de residência no local. Sobre esse aspecto, Carvalho (2010), considera que o tempo de residência no local além de fornecer informações sobre a dinâmica da população é uma das variáveis que pode influenciar a forma como os indivíduos se relacionam com o ambiente em que vivem visto que os juízos e valores não são neutros, mas na maioria das vezes contêm uma carga muito grande de sentimentos. Assim a partir do questionário aplicado, obtiveram-se como resultados informações de que a maioria da população (56%) é residente na área estudada há mais de 10 (dez) anos, conforme demonstra a Figura 13.

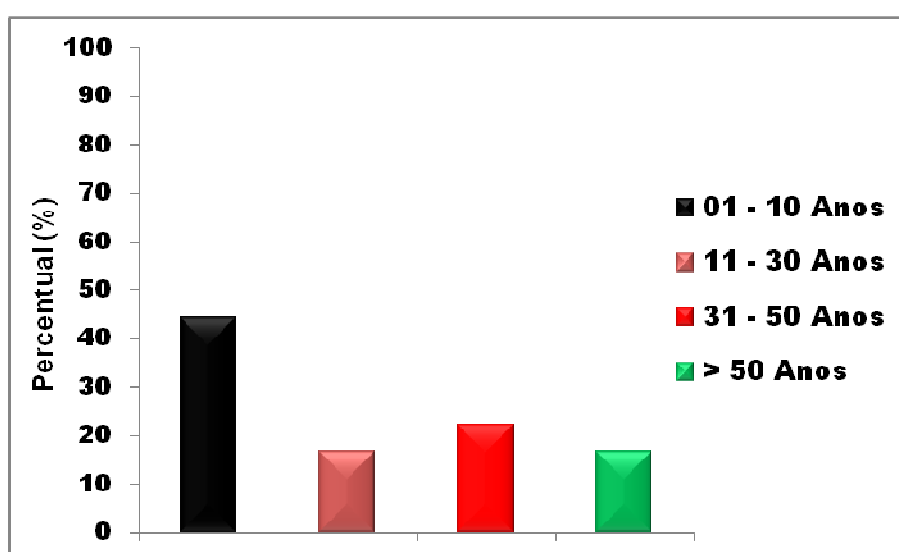


Figura 13. Distribuição da população por tempo de residência.

9. Havendo melhores perspectivas de crescimento social e econômico, o(a) Sr.(a) sairia da localidade em que mora?

Quando indagados sobre a possibilidade de saída da localidade na qual residem, mesmo ressaltando-se melhores condições de subsistência, foi considerável o percentual de respostas apresentadas pelos entrevistados informando “NÃO”, ou seja, aproximadamente 85% desse grupo transparecem forte ligação com o local no qual residem, conforme especifica a Figura 14.

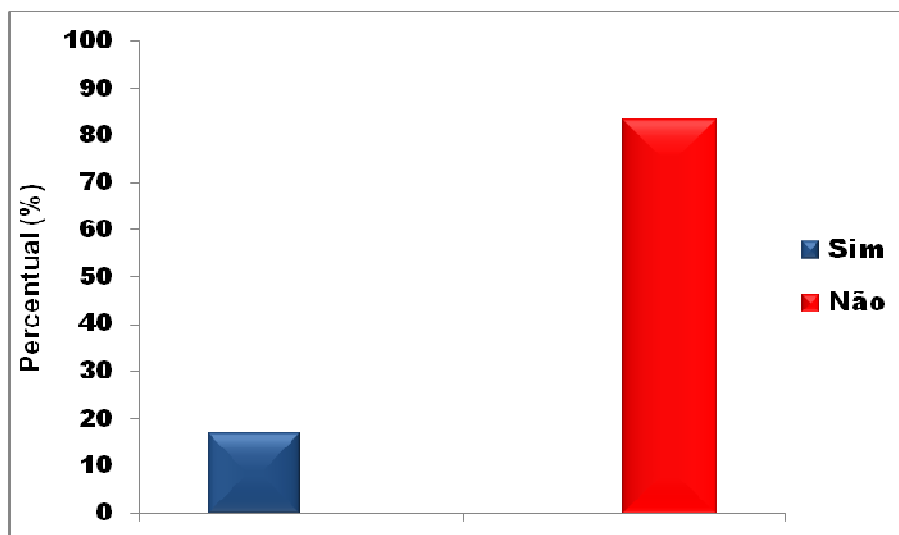


Figura 14. Distribuição da população em relação à possibilidade de saída da localidade na qual reside.

10. O meio com o qual o (a) Senhor (a) convive socialmente se relaciona às questões ambientais?

Neste trabalho, a pesquisa buscou averiguar se os atores sociais entrevistados acreditam ou não, que o meio no qual convivem tem alguma relação como as questões ambientais. O intuito por esta abordagem vai ao encontro do que Leff (2002) considerou ao afirmar que todos os problemas ambientais que enfrentamos na atualidade estão no limite. Segundo ele: “A crise ambiental é a crise do nosso tempo. O risco ecológico questiona o conhecimento do mundo. Esta crise apresenta-se a nós como um limite no real, que ressignifica e reorienta o curso da história: limite do crescimento econômico e populacional; limite dos desequilíbrios ecológicos e das capacidades de sustentação da vida; limite da pobreza e da desigualdade social”. Os dados apresentados na Figura 15 confirmam ainda haver certa dificuldade (visto que as respostas apresentadas ficaram praticamente empatadas) na compreensão de que o meio ambiente está interligado e que ações ocasionadas em um local determinado podem ter consequências em outro.

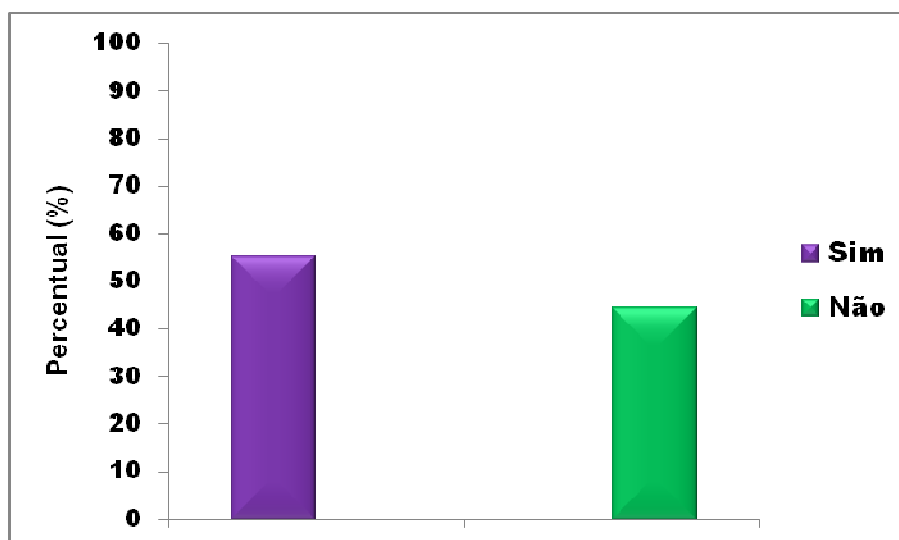


Figura 15. Distribuição da população que acredita que o meio no qual residem se relaciona com as questões ambientais.

11. Acredita que suas práticas cotidianas, influenciam de maneira positiva ou negativa, para o equilíbrio ou desequilíbrio ambiental?

Conforme especificado na Figura 11 (profissão dos entrevistados) esta pesquisa encontrou de forma preponderante dois grupos de profissionais: agricultores e pescadores. Partindo-se dessa premissa, indagou-se a esse grupo se eles percebiam se suas práticas cotidianas tinham alguma influência sobre o equilíbrio ambiental, as respostas, conforme esclarece a Figura 16, apesar de apresentarem percentuais muito próximos, houve uma preponderância entre aqueles que afirmaram “SIM”, cerca de 55% dos entrevistados, entendem que as atitudes e comportamento cotidianos têm influência sobre o meio ambiente.

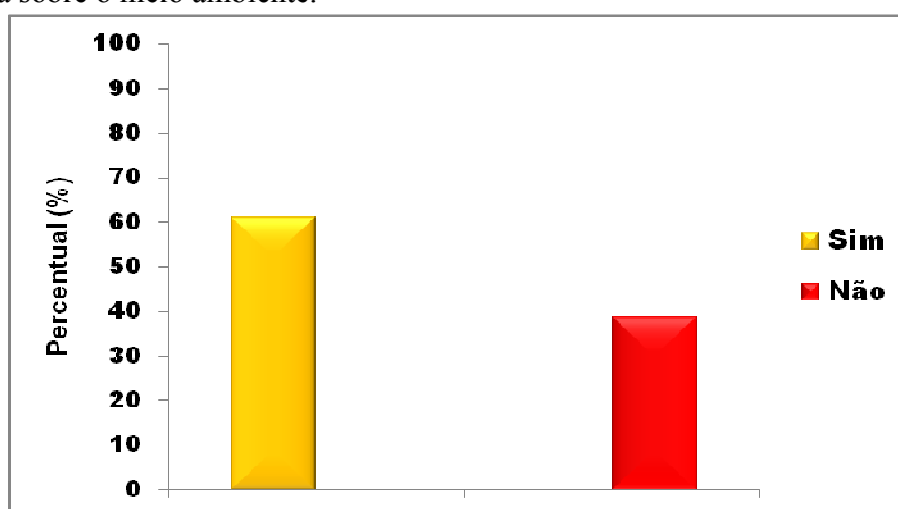


Figura 16. Distribuição da população que acredita que suas práticas cotidianas, influenciam de maneira positiva ou negativa, para o equilíbrio ou desequilíbrio ambiental.

12. Na sua concepção, existe algum problema de ordem socioambiental em sua comunidade, que mereça maior atenção do poder público?

Quando perguntado aos entrevistados sobre os problemas ambientais presentes na comunidade, a maioria, cerca de 70% do grupo afirmou “SIM”. Em estudo realizado sobre percepção ambiental de alunos de 6º ano de ensino fundamental, em Piraporã/MS, Gregorini e Missirian (2009), também encontraram percentuais superiores (83%) em relação à população entrevistada que atestando a existência de problemas ambientais na comunidade. A presente pesquisa aliou à mesma indagação a necessidade do poder público se inteirar e dar atenção ao mesmo, segundo demonstra a Figura 17.

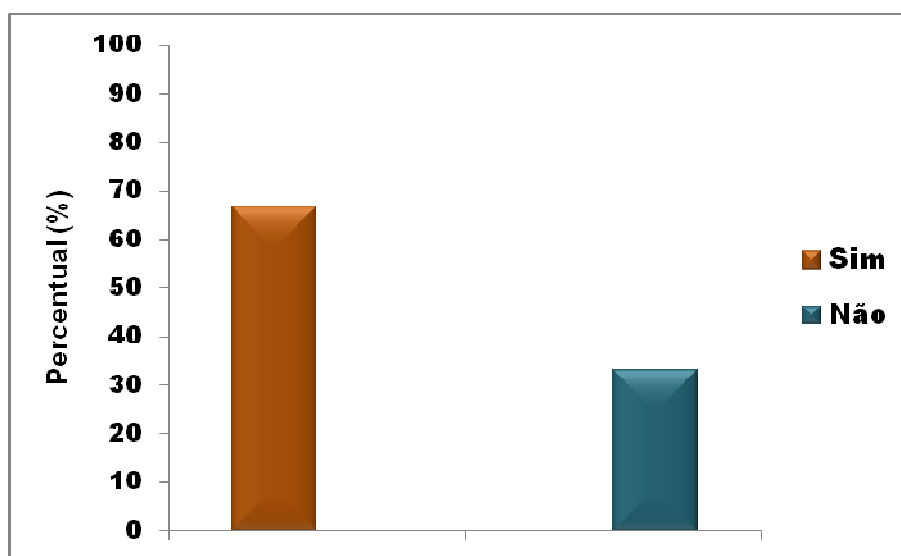


Figura 17. Distribuição da população que acredita existir algum problema de ordem socioambiental na comunidade, que mereça maior atenção do poder público.

13. Em sua opinião, existem problemas ambientais que poderiam ser corrigidos ou mitigados, a partir da participação popular e com o apoio do poder público?

Partindo-se da mesma premissa enleada na questão 12, buscou-se ainda saber dos entrevistados se os problemas ambientais por eles percebidos na localidade em que residem poderiam ser corrigidos a partir de ações conjuntas entre a comunidade local e o poder público. Neste sentido, a grande maioria, cerca de 90% dos entrevistados, conforme transparece a Figura 18, afirmou sim que essa parceria poderia ser possível na resolução dos problemas apresentados. Em outro estudo, a cerca da percepção ambiental de moradores de duas cidades de Santa Catarina/ SC, Ziembowicz, et al. (2009) pode identificar que embora visualizem as mudanças socioambientais no local onde vivem e a ocorrência de problemas e causas locais, pode-se inferir que os moradores não

percebem neles próprios as possibilidades de mudança, tampouco seu papel como responsáveis da situação atual.

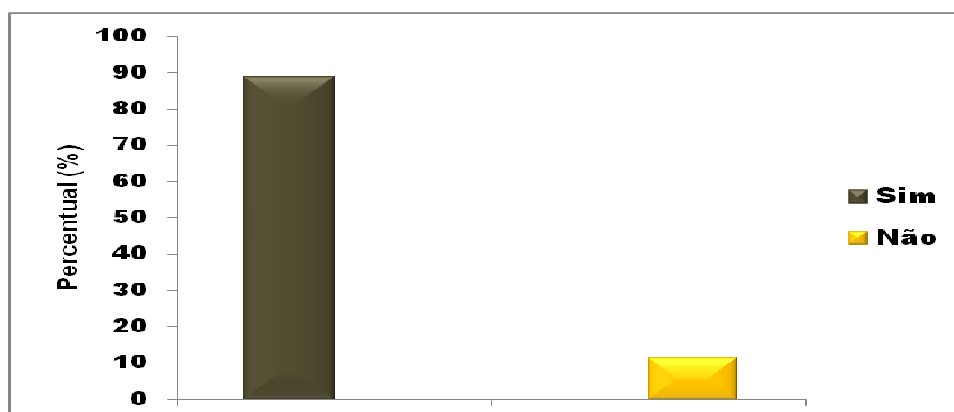


Figura 18. Distribuição das respostas em relação à resolução de problemas ambientais a partir da união entre comunidade e poder público.

14. Em sua opinião, todos os cidadãos devem se preocupar com a problemática ambiental?

A tomada de consciência do ambiente pelo ser humano, isto é, a ação de perceber o ambiente em que está inserido, é considerada a definição de percepção ambiental (Fernandes et al., 2004). Esta percepção ambiental pode trazer para o indivíduo um entendimento do seu ambiente, para que haja uma relação mais harmônica entre o meio natural e o ser humano (Lima, 2003). Convém, no entanto, esclarecer que a dimensão ambiental é um dos eixos centrais do processo de desenvolvimento das sociedades, sendo evidente a sua importância no processo educativo (Floriani e Knechtel, 2003). Quando indagados em relação ao posicionamento em relação do ser humano em relação aos problemas ambientais, foi unânime a resposta “SIM”, afirmando que todos devem se preocupar com esses problemas, conforme podemos observar a Figura 19.

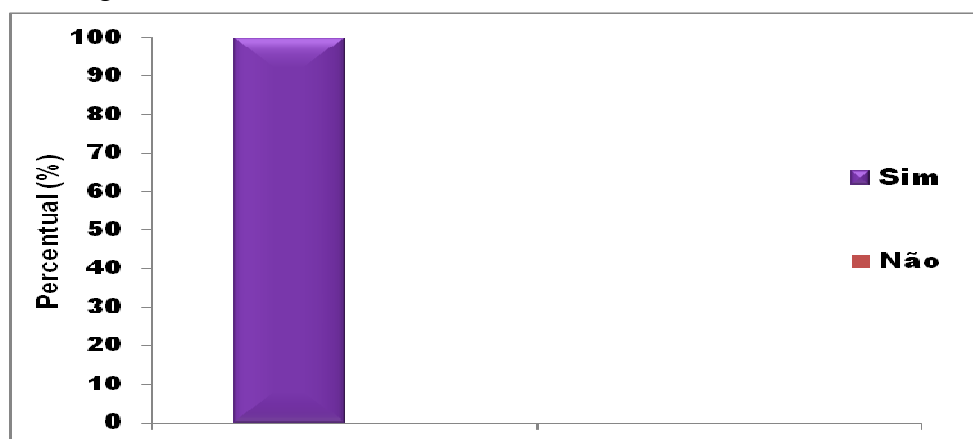


Figura 19. Distribuição da população que acredita que os cidadãos devem se preocupar com a problemática ambiental.

15. O(a) Senhor(a) conhece no município de Picuí – PB, alguma atividade econômica que demonstra algum tipo de preocupação com a preservação ambiental?

O município de Picuí/PB possui significativo potencial industrial. Destacam-se, sobretudo nesse município, as atividades relacionadas à fabricação de tijolos e telhas, assim como a extração de minérios. Segundo Oliveira (1981), pode-se afirmar que a extração mineral no município de Picuí sempre foi globalizada, considerando que grandes partes dos minerais são destinadas ao exterior. Dos minerais com conteúdo metálico extraído em Picuí a tantalita é o mineral mais expressivo, comercializado para países desenvolvidos como os EUA.

A partir desse pressuposto, esta pesquisa buscou ainda averiguar dos entrevistados – visto que eles residem próximos a locais onde essas atividades também são desenvolvidas – se eles conheciam alguma atividade econômica que demonstra alguma preocupação com a preservação ambiental. Essa indagação se ampara no fato de certas atividades desenvolvidas no município de Picuí/PB terem claro potencial de impacto ao meio ambiente. Segundo Antunes (2001), impacto é um choque, uma modificação brusca causada por alguma força exterior que tenha colidido com algo. Sinteticamente, poderíamos dizer que o impacto ambiental é uma modificação brusca causada no meio ambiente. As respostas apresentadas (Figura 20) são claras em atestar que a grande maioria, cerca de 90%, não reconhece qualquer preocupação ambiental por parte das atividades econômicas desenvolvidas no município de Picuí/PB.

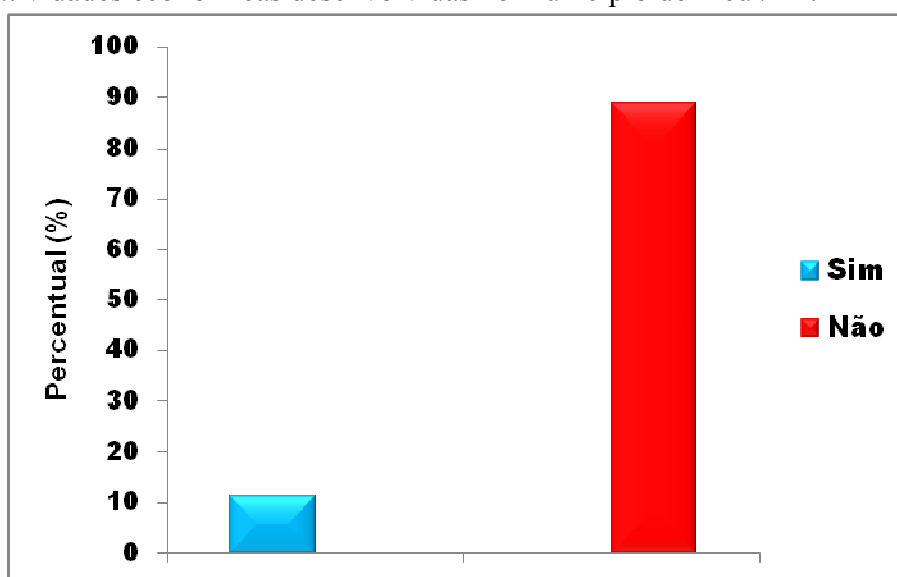


Figura 20. Distribuição da população que reconhece alguma preocupação ambiental pelas atividades econômicas existentes em Picuí/PB.

16. O(a) Senhor(a) sabe o que é uma bacia hidrográfica?

Outro questionamento feito na pesquisa diz respeito ao conhecimento do significado do termo bacia hidrográfica pelos entrevistados. Segundo Garcez e Alvarez (1988), bacia hidrográfica pode ser definida como o conjunto das áreas com declividade no sentido de determinada seção transversal de um curso de água, medidas as áreas em projeção horizontal. Sua importância crucial radica em que segundo a Lei 9.433/97, a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, assim como para atuação do respectivo Sistema de Gerenciamento.

Os resultados (Figura 21) atestam que a grande parcela dos entrevistados, cerca de 98%, desconhece o que é uma bacia hidrográfica. Apesar de em pesquisa semelhante, em estudo sobre a degradação ambiental na bacia do açude Soledade, Carvalho (2010), afirma que o fato de a maioria dos entrevistados não saber o nome da bacia hidrográfica é um indicativo de ausência de relações afetivas com o meio ambiente. No entanto, deve-se atentar ao que se foi mensurado na Figura 10 deste trabalho (perfil da escolaridade dos entrevistados), onde 95% foi a soma entre os que se declararam analfabetos ou sem ensino fundamental completo. Portanto, pode-se inferir que o fato de a maioria dos entrevistados não saber o significado dos termos em pauta, pode estar atrelado à falta de conhecimento escolar em relação ao mesmo e não, conforme sugere Carvalho (2010) à ausência de relações afetivas com o meio.

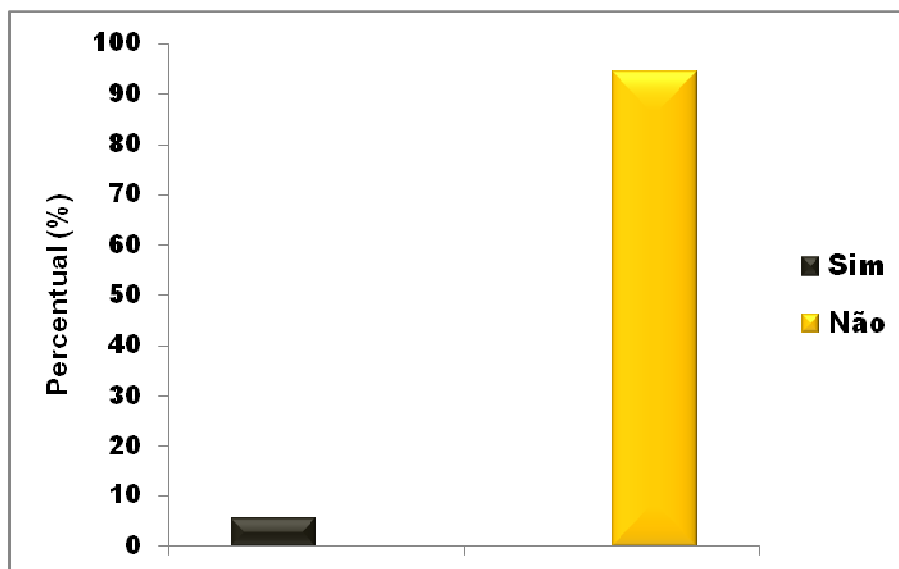


Figura 21. Distribuição da população que sabe o significado do termo bacia hidrográfica.

17. O (a) Senhor (a) sabe a qual bacia ou sub-bacia hidrográfica pertence o rio Picuí?

Seguindo a tendência apresentada na questão anterior, indagou-se aos entrevistados se eles sabiam a qual bacia hidrográfica pertence o rio Picuí. Em estudo desenvolvido na cidade de São Carlos, Lima (2003), atesta que 87% de seus entrevistados declararam desconhecer o nome da bacia a que pertence seu entorno. Outra pesquisa conduzida por (Dornelles, 2006), também na cidade de São Carlos/ SP registrou que 57,9% não responderam questão idêntica, demonstrando também desconhecer em que bacia estavam inseridos.

A presente pesquisa, seguindo ao que uma tendência, se a compararmos aos estudos supracitados, encontrou uma grande proporção onde os entrevistados atestaram, em sua maioria de 92%, não saber a qual bacia pertence o referido rio, conforme demonstra a Figura 22.

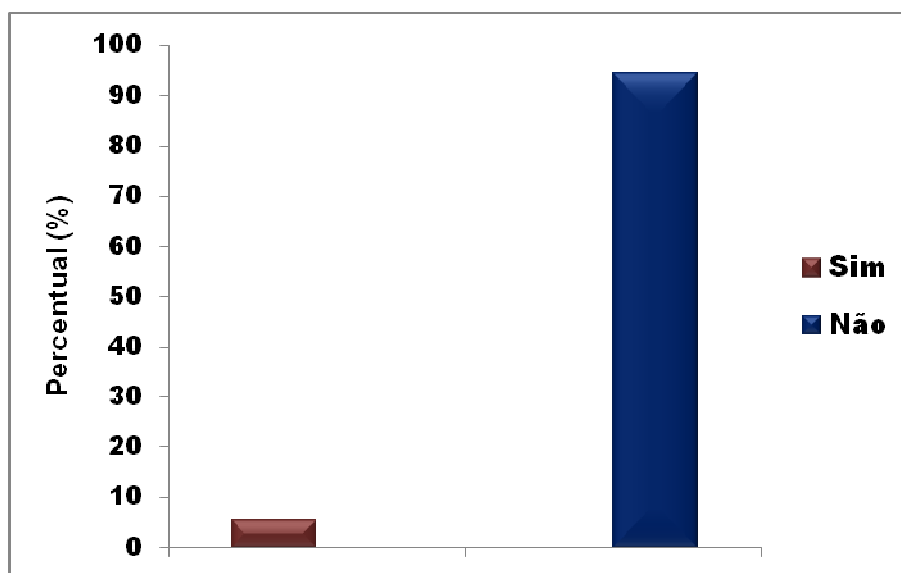


Figura 22. Distribuição da população em relação ao conhecimento sobre a qual bacia pertence o rio Picuí.

18. Na sua avaliação, a água de abastecimento da cidade de Picuí é de boa qualidade?

De forma a reconhecer a percepção dos moradores em relação à qualidade da água, foi lhes perguntado como classificariam a água que abastece a cidade de Picuí/PB. Houve certa proximidade entre as respostas apresentadas, conforme se constata na Figura 23; visto que 58% responderam ser de boa qualidade a água que abastece Picuí e 42% afirma que não é de boa qualidade. Cabe ressaltar, no entanto, que a maioria que afirmou ser de boa qualidade, deixou claro que não estava se referindo à água

proveniente do açude Várzea Grande, mas do açude Caraibeira, notadamente, segundo os entrevistados, de “*água doce e limpa*”. Deve-se ressaltar que ao responder à questão supra e especificando o reservatório Várzea Grande, 100% dos entrevistados afirmaram que a água desse açude não é de boa qualidade.

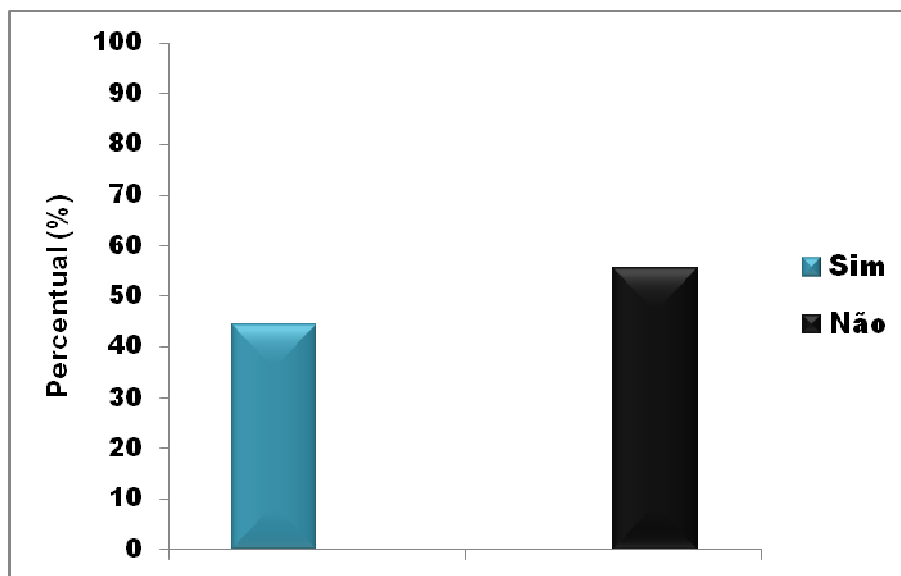


Figura 23. Percepção dos entrevistados sobre a qualidade da água que abastece a cidade de Picuí/PB.

Segundo dados oficiais (Paraíba, 2006) não existe um programa específico de abastecimento de água para a zona rural do estado da Paraíba. Carvalho (2010) afirma que é amplamente conhecido que as prefeituras municipais são incapazes de, isoladamente, viabilizar esses serviços. No município de Picuí/PB não é diferente, em geral, conforme atesta (CPRM, 2005) a população rural de Picuí se autoabastece, servindo-se de águas provenientes de cacimbas ou poços tubulares, além de pequenos açudes ou outros mananciais. O referido estudo constata ainda que a água utilizada pela população não passa por qualquer controle de qualidade.

O enquadramento de qualidade da água de um corpo hídrico pode variar de acordo com o uso requerido, e, segundo normas brasileiras (Resolução N° 357/2005 do CONAMA) que determina que o enquadramento dos corpos d'água deva estar baseado não no seu estado atual, mas sim, nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender as necessidades da comunidade.

19. Usos da água de Várzea Grande.

Com o intuito de identificar os usos a que se destina a água retirada no Açude Várzea Grande, foi abordado no questionário proposto quais finalidades os entrevistados atribuíam ao referido líquido. As respostas apresentadas, para fins de

melhor quantificação, foram agrupadas em três categorias, cujos percentuais estão dispostos na Figura 24, onde cerca de 65% dos entrevistados afirmaram que o principal uso da água de Várzea Grande é o abastecimento da cidade de Picuí/PB.

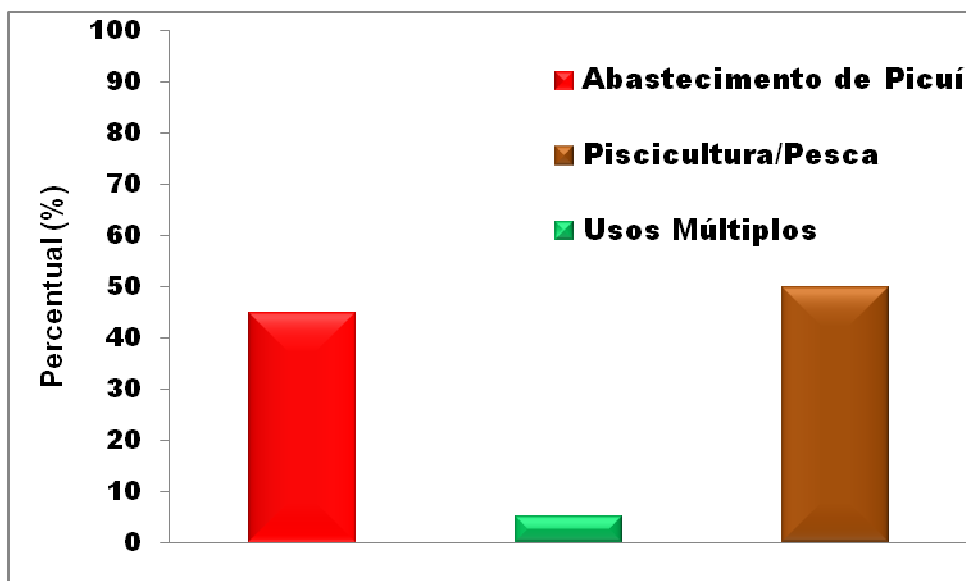


Figura 24. Usos da água de Várzea Grande.

No semiárido os usos predominantes da água são o abastecimento humano e animal, com prioridade absoluta, o abastecimento industrial e a irrigação, em alguns casos e, como usos secundários, a piscicultura, a geração de energia e o lazer. Estima-se que existam no semiárido brasileiro existam milhares de barramentos e esta extensa rede de reservatórios de acumulação, com açudes de pequeno, médio e grande portes, exige um programa intenso e continuado de recuperação e manutenção deste conjunto de infraestrutura hídrica, de modo a se evitar o uso inadequado ou a perda de funcionalidade, com fortes consequências sociais, ambientais e econômicas (VIEIRA, 2002).

O uso da água evolui e democratizou-se, da simples dessedentação humana e animal para usos especializados ligados aos arranjos produtivos locais, tais como a pesca e a piscicultura extensiva e mais recentemente a piscicultura intensiva em tanques redes (BARBOSA E PONZI, 2006).

No açude Várzea Grande, seu aproveitamento para piscicultura é algo já consignado. Os moradores praticam-na de forma tanto extensiva (pela pesca direta no reservatório) quanto de forma extensiva, utilizando-se de tanques-rede (Figura 25).



Figura 25: Tanques-rede de um ribeirão de Várzea Grande. Criação de tilápias (*Tilapia rendalli*) e a traíra (*Hoplias* sp.).

Segundo depoimentos dos ribeirinhos, em relação à água do açude várzea Grande, afirmavam que “*Essa água não serve pra beber. É suja*”. Ainda segundo os próprios moradores, a água do açude Várzea Grande serve apenas para “*o povo de Pícuí tomar banho dentro*”. Esses depoimentos a cerca dos usos da água no açude Várzea Grande aludem ao que Mota (1997); Merzwa e Hespanhol, (2005); Bassoi e Guazelli (2004) ressaltam que a água para fins recreativos é usada de dois modos distintos: contato primário, quando há contato direto e prolongado com o corpo do usuário (natação, mergulho, banho recreativo, etc); contato secundário, quando o contato com a água é casual (recreação esportiva, pesca).

Ainda segundo os moradores, outro uso ao qual se destina a água de Várzea Grande é para o Carvalho (2010) destaca como harmonia paisagística. Em suas palavras, um dos ribeirinhos declarou, em relação às águas “*é bonita, mas não presta: é salgada e suja*”; cuja classificação se deu em usos múltiplos..

20. Conhece o que é uma mata-galeria (ou mata ciliar)?

As matas ciliares funcionam como filtros, retendo defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos, que seriam transportados para os cursos d'água, afetando diretamente a quantidade e, a qualidade da água e consequentemente a fauna aquática e a população humana. Apresenta, ainda, a função de corredor ecológico ligando fragmentos florestais e, portanto, facilitando o deslocamento da fauna e o fluxo gênico entre populações de espécies animais e vegetais (LIMA e ZAQUIA, 2000).

Atualmente, áreas de mata ciliar da caatinga, como em vários outros tipos de ambiente, apresentam-se muito descaracterizada florística e estruturalmente, principalmente porque nestas áreas os solos são preferidos para agricultura por serem férteis e pela própria proximidade do curso d'água que facilita a irrigação, sobretudo em áreas de caatinga que são sujeitas a uma longa estação seca (ARAÚJO e FERRAZ, 2003). Apesar de serem consideradas como áreas de preservação permanente pelo Código Florestal, Art. 2, Lei nº. 4.771 de 1965, Martins (2005) salienta que muitas matas ciliares têm sido degradadas, por uma série de fatores [...] são áreas preferenciais para a abertura de estradas, para a implantação de culturas agrícolas e de pastagens; para os pecuaristas, representam obstáculos de acesso do gado ao curso d'água e também dando lugar aos empreendimentos imobiliários.

Durante as visitas para coleta de dados no entorno ambiental do açude Várzea Grande, foi possível observar, conforme atestam as Figuras 26 e 27, que áreas de mata ciliar deixam de existir em virtude de atividades humanas, especificamente, a criação de animais.



Figura 26: Presença de animal bovino às margens do açude Várzea Grande.



Figura 27: Trecho sem mata ciliar e ocupado por animais às margens do açude Várzea Grande.

Buscando, portanto, entender as relações que os moradores locais têm com seu entorno, nesta pesquisa o questionário empregado abordou também alguns questionamentos sobre matas ciliares. Foi perguntado aos moradores entrevistados se eles conheciam o que é uma mata ciliar e sua função. As respostas (Figura 28) atestam que, de forma superior, 98% dos entrevistados não sabem o que é uma mata ciliar; tão pouco sua função.

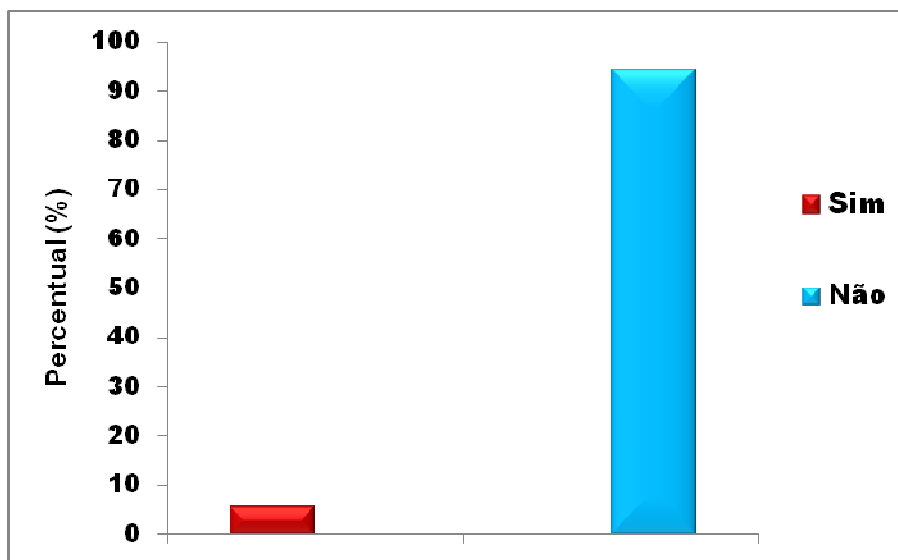


Figura 28. Percentual de entrevistados que afirmaram conhecer ou não conhecer o que é uma mata ciliar e sua função.

Deve-se, porém, ressaltar que em trabalho de objetivos paralelos aos deste, Lima (2003) registrou que 67% dos entrevistados em sua pesquisa de mestrado não sabiam qual era o significado de mata ciliar. Isso denota a real necessidade de fomentar medidas que possam orientar a população a melhor compreender a dinâmica e a organização dos diversos componentes do meio ambiente em sua volta, dentre eles, a vegetação.

21. Em todas as suas atividades cotidianas, o seu consumo de água é superior a 150 litros?

A Organização Mundial da Saúde - OMS - recomenda um consumo médio diário de água de 40 litros/pessoa. Porém em muitas regiões do mundo, como em países do continente Africano um ser humano não tem disponível nem um quarto da água recomendada pela OMS. Uma pesquisa desenvolvida pela H2C Consultoria e Planejamento de Uso Racional da Água, em 2009, apurou que gastamos, no Brasil, em média 200 litros dia/pessoa. Evidentemente existem exceções a esta regra, no entanto,

esta pesquisa averiguou também se os entrevistados teriam uma base de seu consumo individual diário de água; para tanto, estipulou-se o valor de 150 litros de água como quantidade limite. Os resultados, elencados na Figura 29 revelam que, mesmo em uma região onde o acesso à água tratada não existe, o consumo é deveras descontrolado. Isso porque 35% dos entrevistados afirmaram “SIM” em relação ao consumo médio diário de 150 litros de água em suas atividades.

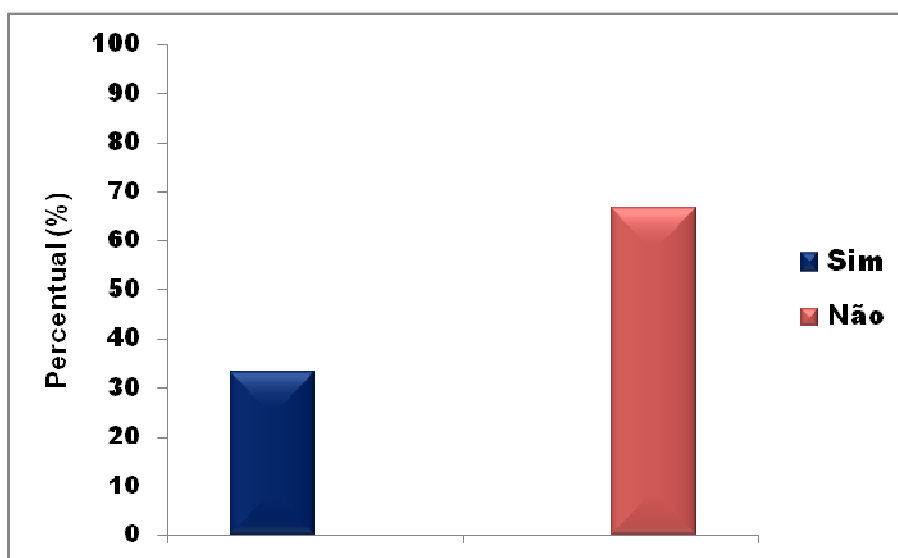


Figura 29. Percentual das respostas dos entrevistados segundo o consumo de 150 litros de água por dia.

Fato marcante é que durante as entrevistas foram constantes os relatos de que o consumo chegaria a mais que o dobro do número apresentado. Trata-se, portanto, da necessidade de implementar programas de educação ambiental a fim de que possa auxiliar esses moradores sobre um consumo racional dos recursos hídricos.

22. Tem conhecimento de algum trabalho que incentive o uso racional da água do açude Várzea Grande, com a finalidade de garantir a sua qualidade e quantidade no futuro?

Quando foi perguntado aos entrevistados se conheciam algum trabalho, no município de Picuí, que tivesse enfoque na preservação da água do açude de Várzea Grande, sua maioria, cerca de 87%, afirmaram não ter conhecimento sobre tal (Figura 30). Já os 13% que afirmaram ter conhecimento sobre algum trabalho com esse objetivo, confidenciaram ações isoladas por parte de docentes de seus filhos em escolas de Picuí.

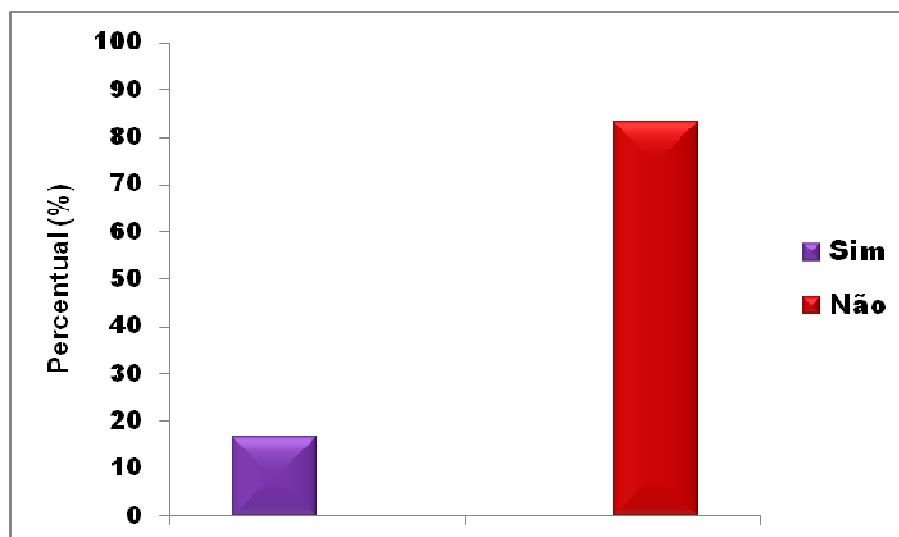


Figura 30. Percentual de entrevistados que afirmaram conhecer, ou não, algum trabalho de incentivo ao uso racional da água do açude de Várzea Grande.

23. Acha que o poder público deveria incentivar as comunidades locais a usar a água do açude de Várzea Grande de forma racional e estabelecer estratégias para a preservação do rio Picuí?

Seguindo a mesma premissa levantada na questão anterior, foi perguntado se estratégias para preservação dos recursos hídricos e do rio Picuí deveriam ser incentivadas pelo poder público. Os resultados, expressos na Figura 31, atestam que a população deseja que o poder público se inteire a cerca dos problemas correlatos à gestão da água no município de Picuí/PB, visto que 100% dos entrevistados nesta pesquisa afirmaram sim.

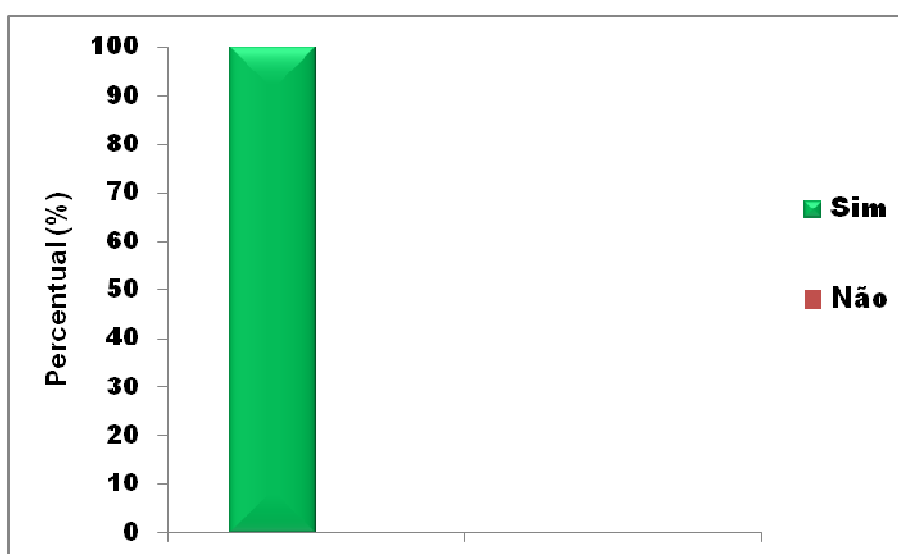


Figura 31. Percentual de entrevistados que atestam a necessidade de o poder público incentivar estratégias para preservação do rio Picuí e dos recursos hídricos.

24. O(a) Senhor(a) teria interesse em participar de uma palestra a respeito da problemática socioambiental, especialmente, sobre os recursos hídricos, caso ela seja oferecida em seu município?

A presente pesquisa teve ainda o cuidado atestar se os moradores nela envolvidos estariam realmente dispostos a buscar auxílios para preservação dos recursos hídricos no município de Picuí e especialmente no açude Várzea Grande. De forma unânime, 100% deles manifestaram interesse de participar de um encontro para debater toda a problemática socioambiental no município de Picuí/PB, especialmente a gestão dos recursos hídricos, segundo é possível confirmar a Figura 32.

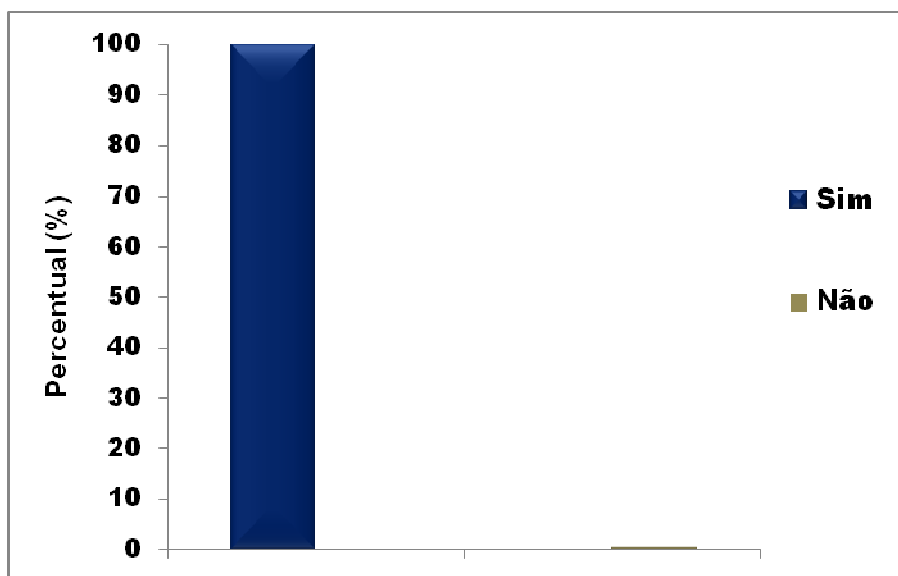


Figura 32. Percentual de entrevistados que têm interesse em participar de palestra para discutir a gestão dos recursos hídricos em Picuí.

CONCLUSÕES

Esta pesquisa buscou diagnosticar, contextualizar e compreender a percepção e o envolvimento ambiental em relação aos danos causados ao rio Picuí e ao açude Várzea Grande atrelando-se ainda à gestão dos recursos hídricos no referido reservatório. De forma sistemática e intermediada pela observação direta, essa produção científico-acadêmica fora possível de se realizar. Destarte, mostram-se os resultados obtidos neste estudo que permitem as conclusões seguintes:

- I.** Atividades antrópicas – sobretudo decorrentes do lançamento direto de esgotos da sede do município de Picuí/PB – aliadas à falta de política pública de gestão de resíduos e de consciência ambiental de parte da população, a ausência de fiscalização e a omissão dos poderes públicos, têm contribuído de forma significativa para a intensificação do processo de degradação do rio Picuí;
- II.** A utilização indiscriminada de áreas marginais do açude Várzea Grande, assim como em toda a extensão do rio Picuí para prática de atividades agropecuárias é uma fonte de degradação que compromete a sustentabilidade desse meio;
- III.** A retirada de áreas de mata ciliar, através da ação antrópica, é algo que urge por ações de fiscalização e controle por parte das autoridades municipais, sob pena de se agravar ainda mais o processo de assoreamento do rio Picuí;
- IV.** As queimadas e o desmatamento da caatinga para fins agropecuários e energéticos têm provocado perdas da biodiversidade, desencadeando processos erosivos que resultam em perdas ambientais inestimáveis;
- V.** As águas do açude têm diversos usos, no entanto, considerando-se seu potencial e volume, é possível atestar seu desuso em virtude das práticas ora observadas, isso implica que se nenhuma forma de gestão e manejo for implementado, a curto prazo, pode se constituir em fonte de conflito;
- VI.** Em virtude da grande quantidade de pessoas que utilizam sob diversos fins as águas do açude Várzea Grande e a captam diretamente do reservatório sem nenhum tratamento prévio, é clara a necessidade de um estudo que ateste e monitore, a partir de análises laboratoriais, o estado qualitativo das águas do supracitado açude;
- VII.** O modelo de crescimento econômico adotado nesta região tem sido baseado as superexploração dos recursos naturais, fato que compromete a sustentabilidade do local;

VIII. É conveniente ressaltar que, em regiões como o semiárido nordestino (logo se enfoca diretamente a região que foi o *lucus* de observação desta dissertação), onde a disponibilidade de água é problemática e escassa, sua caracterização como bem econômico torna-se mais complexa e diferenciada. Inúmeros fatores concorrem para a determinação do valor econômico da água; dentre os quais, o tipo de uso, qualidade, forma e local de oferta;

IX. A análise conceitual expressa nos questionários reflete as arguições que aludem à necessidade de aprofundar e repensar o processo de construção e assimilação dos saberes preexistentes. Devem-se engendrar ações que regulem as emissões de efluentes provenientes da população urbana de Picuí, sob pena de haver ainda um maior comprometimento das águas do açude Várzea Grande. Dessa forma, tanto a origem quanto a destinação que é dada à água retirada dos reservatórios da bacia hidrográfica do Rio Picuí, devem ser observados e levados em conta;

X. A Educação Ambiental pode, desta forma, servir de elo de fomento e elemento facilitador do processo de gestão ambiental, pois fornece instrumentos para a interação com a população, identificando carências e necessidades mais subjetivas, diretas e indiretas, possibilitando assim promover a relação entre as percepções e anseios da população com a gestão governamental;

XI. O grau de valorização do ambiente natural biótico e abiótico pelos moradores mostrou-se intrinsecamente relacionado ao nível de escolaridade, às características culturais, às características políticas, ao trabalho realizado, e ao local de moradia, entre uma série de outros aspectos. Desta forma, constata-se que as ações governamentais não podem ser restritas a investimentos em infraestrutura, mas devem também abranger ações localizadas que promovam maior interação e cooperação com e entre a população no desenvolvimento de soluções aos problemas encontrados;

XII. É claro a alto grau de apego e afetividade que a população, objeto de estudo neste trabalho, tem com o local no qual residem, assim como o nível de percepção ambiental a cerca dos impactos causados às águas do Várzea Grande, no entanto, estes ribeirinhos carecem de auxílio a fim de que o cuidado ambiental seja algo constante em suas práticas.

SUGESTÕES

Diante das variáveis observadas em relação aos impactos causados pela ação antrópica ao rio Picuí e às águas do açude Várzea Grande recomendam-se, dentre outras, as seguintes ações:

- I.** Implantação no município de Picuí/PB, um sistema de gerenciamento de seus resíduos, com aporte do poder público, que priorize a destinação correta desses;
- II.** Aprimorar e aprofundar a discussão nas interações em relação aos diversos setores de saneamento básico, de saúde, de educação. A educação ambiental deva ser vista como instrumento de gestão e não um fim em si mesmo;
- III.** Desenvolvimento de sistema de gestão e planejamento ambiental na microbacia hidrográfica, com definição dos diferentes usos, compatíveis com a infraestrutura e com a capacidade de suporte dos ecossistemas para absorver as cargas poluidoras, como forma de prevenir a poluição;
- IV.** Definição de áreas de proteção permanente tanto às margens do rio Picuí quanto do açude Várzea Grande, ensejando inclusive restrições quanto ao acesso e ocupação;
- V.** Recomenda-se o aprofundamento da gestão da água no município de Picuí/PB de forma mais completa, buscando a integração urbano x rural dentro do município; ressalta-se a importância de se aprofundar este aspecto buscando dentro do arranjo institucional federal, estadual e municipal os instrumentos e mecanismos atuantes nestas áreas;
- VI.** Por fim, sugere-se um estudo considerando-se a dimensão intermunicipal, uma vez que a bacia hidrográfica é composta, na maioria das vezes, por mais de um município. Recomenda-se avaliar como instrumentos comuns aos municípios de uma mesma bacia e/ou instrumentos que possibilitem consórcios entre municípios podem contribuir à integração com a gestão dos recursos hídricos;
- VII.** Que novos diagnósticos sejam desenvolvidos, dando continuidade aos estudos feitos nesta área, com fins de manter uma fonte de informações atualizada e disponível para a sociedade e que gestores públicos possam consultar em momentos de tomada de decisões de implantação de políticas públicas.

REFERÊNCIAS

- AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Monitoramento**. <http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/volumesAcudes.do?metodo=preparaultimosvolumesporacude>. Acesso em 08 de Março de 2011.
- ALMEIDA, R. C.; OLIVEIRA, C. M. **Experiência estrangeira na gestão dos recursos hídricos**. In: WENDLAND, E.; SCHALCH, V. **Pesquisa em meio ambiente: subsídios para a gestão de políticas públicas**. São Carlos: RIMA, 2003.
- ANTONELI, V; THOMAZ, E.L. **Caracterização do meio físico da bacia do Arroio Boa Vista, Guamiranga-PR**. Rev. Caminhos da Geografia, Uberlândia, v.8, n.21, p 46-58, jun. 2007.
- ARAÚJO, E.L., e FERRAZ, E.M.N. 2003. **Processos ecológicos mantenedores da diversidade vegetal na caatinga: estado atual do conhecimento**. pags. 115-128 in CLAUDINO-SALES, V. editor. **Ecosistemas brasileiros: manejo e conservação**. Expressão Gráfica, Fortaleza, Brasil.
- ARAÚJO, E.L., ALBUQUERQUE, U.P. e CASTRO, C.C. 2007. **Dynamics of Brazilian caatinga - a review concerning the plants, environment and people**. Functional Ecosystems and Communities 1:15-29.
- ARAÚJO, L. E. de.; SOUSA, F. de A. S. de. ; NETO, J. M. de M. e SOUTO, J. S. **Bacias Hidrográficas e Impactos Ambientais**. Qualit@s Revista Eletrônica ISSN 1677 4280 Vol.8. No 1 (2009).
- AZEVEDO NETTO J. M. **Manual de Hidráulica**. São Paulo: Edgar Blücher, 1973.
- BAENINGER, R. **Região, Metrópole e Interior: espaços ganhadores e espaços perdedores nas migrações recentes**. *Textos Nepo* 35, Campinas, Unicamp, 2000.
- BARBOSA, D.C.A., BARBOSA, M.C. e LIMA, L.C.M. 2006. **Fenologia de espécies lenhosas da caatinga**. pags. 657-693. in LEAL, I.F. TABARELLI, M. e SILVA, J.M.C. Eds. **Ecologia e conservação da caatinga**. Editora Universitária da UFPE, Recife, Brasil.
- BARBOSA, J. M. e PONZI JR. M. **Arranjos produtivos no sertão nordestino: aquícultura e pesca**. Rev. Bras. Eng. Pesca 1(1), ago. 2006
- BARRELLA, W. et al. **As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes**. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Eds.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001
- BARROS. A. B. de. **Na gestão das bacias hidrográficas é preciso respeitar o espírito da Lei 9433: a descentralização das decisões e a participação efetiva da sociedade civil**. Águas do Brasil, Salvador, nº 2, pg38 e 39. Abril/Julho. 2006.
- BARTH, F. T. **Modelos para Gerenciamento de Recursos Hídricos**. ABRH/Nobel. 1987. 526 p.

BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 176 p.

BEZERRA, M. do C. de L. e MUNHOZ, T.M. T. (coordenação-geral). **Gestão dos Recursos Naturais: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira**. Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio TC/BR/FUNATURA – Brasília: 2000. 200p.

BOLAND, J. J. **River basin management and the user pays principle**. Seminário Recursos Hídricos e o Saneamento Ambiental – Novos Conceitos do Usuário-Pagador. Secretaria de Energia e Saneamento do Estado de São Paulo. São Paulo, 31/8 a 1/9/92, p. 7-13.

BONILLA, J. A. **Fundamentos da Agricultura Ecológica**. São Paulo: Nobel, 1992, 260 p.

BORGHETTI, J. R.; OSTRENSKY, A. **Problemas e perspectivas para a pesca e para a aquicultura continental no Brasil**. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Orgs). **Águas doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 2.ed. São Paulo: Escrituras, 2002. p.451-470.

BRANCO, S. M. e A. A. ROCHA. **Elementos de Ciências do Ambiente**. São Paulo: CETESB / ASCETESB. 1987, 206 p.

BRANCO, S.M. (1993). **Água: origem, uso e preservação**. São Paulo, Moderna, 72p. (Coleção Polêmica).

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. **Bacias Hidrográficas no Brasil**. 2006. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/104.htm>> Acesso em 20 jun. 2009.

BRASIL. Agenda 21. (2002). **Documento de Políticas de Desenvolvimento Sustentável, Artigo 18**, Disponível em: <www.mma.gov.br/index>, Brasília-DF. Acesso em: 25 de Março de 2010.

_____. **Lei Federal nº 4771/1965. Código Florestal. Dispõe sobre a tutela e competência legislativa das florestas brasileiras**. Disponível em www.controleambiental.com.br/codigo_florestal.htm Acesso em: 16 de fevereiro de 2010.

_____. **Lei Federal nº 9.433, de 08 de Janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal, e altera o Art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de Março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de Dezembro de 1989**. <http://www.presidencia.gov.br/legislacao>. Acesso em 25 de Maio de 2010.

Brasil. **Resolução CONAMA nº 237 de 22 de Dezembro de 1997 - Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente**. <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1>. Acesso em 25 de Maio de 2010.

_____. **Resolução CONAMA nº 302 de 20 de Março de 2002 - Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.** <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=2002>. Acesso em 25 de Maio de 2010.

_____. **Resolução CONAMA nº 303 de 13 de Maio de 2002 - Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.** <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm>. Acesso em 25 de Maio de 2010.

Brasil. **MP 2.166-67/01 - Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.** http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/federal/med_provisoria/med_pr ovissoria.asp

BROWN, L.; FLAVIN, C.; FRENCH, H. **Estado do mundo 2000**. Tradução H. MALLETT. Salvador: UMA Editora, 2000. 288 p.

BRUBAKER, S. **Viver na Terra**. São Paulo: Cultrix. 1972, 235 p.

CAMPOS, N. **Política de águas**. In: CAMPOS, N.; STUDART, T. (Orgs.). **Gestão de águas: princípios e práticas**. Porto Alegre: ABRH, 2001. Cap. 2, p. 25-38.

CARVALHO, A. de P. **Estudo da degradação ambiental no bacia do açude Soledade – PB**. Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola. UFCG. Campina Grande/PB, 2010.

CASTRO, R. P. **O Estado face ao subdesenvolvimento do Cariri paraibano: o caso da política de reflorestamento**. *Ciência e Cultura* 38 (2). Rio de Janeiro: SBPC, fev. 1998, p. 240-249.

CECÍLIO, R.A.; REIS, E.F. **Apostila didática: manejo de bacias hidrográficas**. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Rural, 2006. 10p.

CEDRAZ, M. **Gestão de recursos hídricos em regiões semiáridas**. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL CYTED-XVII**, 2., 2002, Salvador, BA. Resumos... Salvador: CYTED/UFBA/UEPS/SRH-BA/MMA-SRH/FAPEX, 2002. Não paginado.

COIMBRA, N. **A ANA das águas**. *Águas do Brasil*, Brasília, v. 1, n. 2, p. 18, abr./jun. 2000.

COLLARES, E.G. **Avaliação de alterações em redes de drenagem de sub-bacias como subsídio ao zoneamento geoambiental de bacias hidrográficas: aplicação na bacia hidrográfica do Rio Capivari-SP**. 2000. 211p. Tese (Doutorado em Geotécnica) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

CORDEIRO NETTO, O. M. **A Estimativa de um valor econômico para a água como um dos elementos integrantes de gestão racional dos recursos hídricos.** In: X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Gramado/RS, 10-14/11/93

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Picuí, estado da Paraíba.** MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JUNIOR, L. C. de.; MORAIS, F. de.; MENDES, V. A.; MIRANDA, J. L. F. de. (Orgs.). Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CRUCIANI, D. E. **A Drenagem na Agricultura.** São Paulo: Nobel. 1987, 337 p.

DORNELLES, C. T. A. **Percepção ambiental: uma análise na bacia hidrográfica do rio Monjolinho, São Carlos, SP.** São Carlos, 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental). Universidade de São Paulo.

DORST, J. **Antes que a Natureza morra.** São Paulo: Edgar Blücher. 1973, 394 p.

DUARTE, M. **Uma visão sobre formas de pesquisa.** Disponível em: <<http://lob.incubadora.fapesp.br/portal/t/metodologia/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2006

ERHARD-CASSEGRAN, A., MARGAT, J. **Introduction à l'économie générale de l'eau.** Paris, Masson, 1982. 365 p.

FAGGIONATO, S. **Percepção ambiental.** Texto disponibilizado em 2002. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html>. Acesso em 23 de Março de 2009.

FAUSTINO, J. **Planificación y gestión de manejo de cuencas.** Turrialba: CATIE, 1996. 90p.

FERNANDES, R.S. et al. 2004. **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental.** Rede Brasileira de Centros de Educação Ambiental. [on line] Disponível: http://www.redeceas.esalq.usp.br/noticias/Percepcao_Ambiental.pdf Data de acesso 12 dez 2008.

FERRARA, L. D. A. **As Cidades Ilegíveis - Percepção Ambiental e Cidadania. Percepção Ambiental: a experiência brasileira.** EdUFSCar, São Carlos, SP 1996.

FERRAZ, J. S. F., ALBUQUERQUE, U. P. e MEUNIER, I. M. J. 2006. **Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do Riacho do Navio, Floresta, Pernambuco.** Acta Botanica Brasilica 20:1-10. 2006.

FLORIANI, D. e KNECHTEL, M.R. 2003. **Educação ambiental: epistemologia e metodologias.** Curitiba: Vicentina.

FORNO, D. A. **Sustainable development starts with agriculture.** In: FAIRCLOUGH, A. J. (Ed.). **Sustainable agriculture solutions: the actions report of the sustainable agriculture initiative.** London: The Novello Press, 1999. cap. 1, p. 8-11.

FREITAS, M. A. V. de, SANTOS, A. H. M. **Importância da água e da informação hidrológica.** In: FREITAS, M. A. V. de. (Ed.). **O estado das águas no Brasil; perspectivas de gestão e informações de recursos hídricos.** Brasília: ANEEL/MME/MMA-SRH/OMM, 1999. p. 13-16.

GALETI, P. A. **Conservação do Solo, Planejamento, Clima.** Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 1973, 286 p.

GARCEZ, L. N. e G. A. ALVAREZ. **Hidrologia.** São Paulo: Edgard Blücher. 1988, 291 p.

GARRIDO, R. J. **O combate à seca e a gestão dos recursos hídricos no Brasil.** In: FREITAS, M.A.V. de. (Ed.). **O estado das águas no Brasil: perspectivas de gestão e informações de recursos hídricos.** Brasília: ANEEL/MME/MMA-SRH/OMM, 1999. p. 285-318.

GIL, A.C. (2008). **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 2a ed. São Paulo, Atlas, 206p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.** Tradução M. J. Guazzelli. Porto Alegre: Editora Universitária/UFRGS, 2000. 653 p.

GRESSLER, L. A. **Pesquisa educacional.** 6. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

HEINSTRA, M. e FARLING, C. **Psicologia Ambiental.** EDUSP, 1978.

KAGEYAMA, P.Y. **Estudo para implantação de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica do passa cinco visando a utilização para abastecimento público.** Piracicaba: ESALQ/USP/DAEE, 1986. 236p. (Relatório de Pesquisa).

KETTELHUT, J. T. S.; RODRIGUEZ, F. A.; GARRIDO, R. J.; PAIVA, F.; CORDEIRO NETO, O.; RIZZO, H. **Aspectos legais, institucionais e gerenciais.** In: FREITAS, M. A. V. de. (Ed.). **O estado das águas no Brasil; perspectivas de gestão e informações de recursos hídricos.** Brasília: ANEEL-SRH/MME/MMA-SRH/OMM, 1999. p. 21-34.

LACERDDA, A.V. de. e BARBOSA, M.F.. **Matas ciliares no domínio das caatingas.** João Pessoa: Editora Universitária/ UFPB, 2006. 150 p.

LANNA A. E. **Gerenciamento Ambiental de Bacia Hidrográfica: Conceitos e Perspectivas no Brasil.** X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Gramado, RGS, 7-12 nov. 1993, p. 442-451

LEFF, E. **Epistemologia ambiental.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LEONARDO, H.C.L. **Indicadores de qualidade de solo e água para avaliação do uso sustentável da microbacia hidrográfica do rio Passo CUE, região oeste do Estado do Paraná.** 2003. 121p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

- LIMA, R.T. 2003. **Percepção ambiental e participação pública na gestão dos recursos hídricos: perfil dos moradores da cidade de São Carlos, SP (Bacia Hidrográfica do rio do Monjolinho)**. 114 p. Dissertação de Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental. Universidade de São Paulo, São Carlos.
- LIMA, W.P.; ZAKIA M.J.B. **Hidrologia de matas ciliares**. In: RODRIGUES; R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p.33-43.
- LORA, E.E.S. (2000). **Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte**. Brasília, ANEEL, 503p.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. (1986). **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, EPU, 99p.
- LOURENCE, W. L. **Rainforest fragmentation and the structure of small mammal communities in tropical Queensland**. Biological Conservation, n. 69, p. 23-32, 1984.
- MACEDO, A.C.; OLIVEIRA, R.L. (1998). **Movimento de Cidadania pelas Águas: recursos hídricos, uma questão de cidadania**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS. Gramado, RS, 1998. Anais Virtuais. Site da Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH). <http://www.abrh.org.br>. (download em 09/abr/2009).
- MACHADO, C. J. S. **Por uma negociação sociotécnica na gestão integrada dos recursos hídricos**. ABRH-Notícias, Porto Alegre, v. 7, p. 20-21, 2002.
- _____. **Recursos hídricos e cidadania no Brasil: limites, alternativas e desafios**. Ambiente e Sociedade, jul./dez. 2003, vol. 6, no. 2, p. 121-136.
- MANTOVANI, V. **Conceituação e fatores condicionantes**. In: Simpósio Sobre Mata Ciliar. Anais... Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 11-19.
- MARTINS, F.B. et al. **Zoneamento Ambiental da sub – bacia hidrográfica do Arroio Cadena, Santa Maria (RS)**. Estudo de caso. Cerne, Lavras, v.11, n.3, p.315-322, jul./set. 2005.
- MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares**. Viçosa, MG: CPT. 255p. 2005.
- MIRANDA, E. E. de. **Ecologia das comunidades vegetais da caatinga: prioridades de pesquisa**. In: Simpósio Sobre Caatinga e Sua Exploração Racional. Feira de Santana. Anais... 2001.
- MOREIRA, E. de R. F. **Mesorregiões e microrregiões da Paraíba: delimitação e caracterização**. João Pessoa: GAPLAN, 1988.
- MORETTIN, P.A.; BUSSAB, W.O. (1984). **Estatística básica: métodos quantitativos para economistas e administradores**. 2a ed. São Paulo, Atual, vol.3.
- NASCIMENTO, C.E.S., RODAL, M.J.N. e CAVALCANTI, A.C. 2003. **Fitossociologia de um remanescente de caatinga, associado a um gradiente**

ambiental à margem do rio São Francisco, Petrolina, Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 26:271-287.

NOGUEIRA, O. (1973). **Pesquisa social: introdução às suas técnicas.** São Paulo, Nacional.

OLIVEIRA, A.C. de. **“Riquezas do Subsolo”.** Município de Picuí. Brasília. Gráfica da CNEC, 1981.

OLIVEIRA, C. **Serviço de esgoto mal chega a 50% da população.** São Paulo, 2002. 2p. Disponível em: < <http://www.aguaonline.com.br> >. Acesso em: 3 abr 2002.

ONGLEY, E. D. **Controle da poluição da água pelas atividades agrícolas.** Tradução H. R. Ghevy; H.R., F. A. V. DAMACENO; L. T. de L. BRITO; Campina Grande: UFPB, 2001. 92 p. (FAO. Irrigação e Drenagem; 55).

PARAÍBA – Governo do Estado da Paraíba. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente, SECTMA; Agencia Executiva de Gestão de águas do Estado da Paraíba, AESA. **PERH-PB – Plano estadual de recursos hídricos: resumo executivo e atlas.** Brasília/DF. Consórcio TC/BR Concremat, 2006.

_____. **Plano Diretor dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas, Sub-Bacia do Rio Seridó.** Secretaria Extraordinária dos Recursos Hídricos e Minerais do Estado da Paraíba. ATECEL/ CCT/UFPB. Campina Grande/PB, 1999. Disponível em http://www.ana.gov.br/acoesadministrativas/cdoc/docs/planos_diretores/pdrh_rio%20piranhas/pdfs. Acesso em 11/01/2010.

_____. **Lei Estadual nº. 6.544, de 20 de outubro de 1997. Cria a Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais, dá nova redação e revoga dispositivos da Lei 6.308, de 02 de julho de 1996, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências.** Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/legislacao/lei6544.php> > . Acesso em 30 de mar. 2009.

PENTEADO, H. D. **Meio ambiente e formação de professores.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

PHILIPPI JR., A., ROMERO, M. A., BRUNA, G. C. **Uma introdução a questão ambiental.** In: PHILIPPI JR., A., ROMERO, M. A., BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental.** Barueri: Manolo, 2004.

PINTO N. L. de S. e Allii. **Hidrologia Básica.** São Paulo: Edgard Blücher. 1995, 279 p.

RATTNER, H. (2001). **Sustentabilidade revisada.** Site da Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Lideranças (ABDL). <http://www.abdl.org.br/rattner/inicio>. (download em 26/Nov/2009).

REBOUÇAS, A. da C. **Água doce no mundo e no Brasil.** In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Ed.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** São Paulo: USP/ABC, Escrituras Editoras. 1999. cap. 1, p. 1-36.

- REZENDE, A.V. **Importância das matas de galeria: manutenção e recuperação.** In: RIBEIRO, J.F. (Org). **Cerrado: matas de galeria.** Planaltina, EMBRAPACAPAC.p. 3-6. 2000.
- RIO, V.; OLIVEIRA, L., (1999). **Percepção ambiental: a experiência brasileira.** 2a ed. São Paulo, Studio Nobel, 265p.
- ROCHA, G. A. A. **Construção do sistema paulista de gestão dos recursos hídricos.** Disponível em <http://abrh.org>. Acesso em 20 de maio de 2009.
- RODAL, M.J.N.; NASCIMENTO, L.M. e MELO, A.L. 1999. **Composição florística de um trecho de vegetação arbustiva caducifolia, no município de Ibimirim, Pernambuco, Brasil.** Acta Botanica Brasilica 13(1):15-28.
- RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004. p. 249-269.
- SACHS, I. **Em busca de novas estratégias de desenvolvimento.** In: SACHS, I. **Rumo à Ecosocioeconomia.** São Paulo: Cortez, 2007.
- SALATI, E.; LEMOS, H. M. de; SALATI, E. **Água e o desenvolvimento sustentável.** In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Ed.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** São Paulo: USP/ABC, Escrituras Editoras, 1999. cap. 2, p. 39-62.
- SANTANA, D.P. **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2004. 63p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 30).
- SANTOS, M.. **Técnica, espaço, tempo.** São Paulo: Editora Hucitec, 1994.
- SATO, M., SANTOS, J.E. **Agenda 21: em sinopse.** São Carlos, SP, EDUFSCar, 1999. 60p.
- SELLTIZ, C.; JAHODA, M.; DEUTSCH, M.; COOK, S.W. (1987). **Métodos de pesquisa nas relações sociais.** 2a ed. São Paulo, Helder/EDUSP.
- SETTI, A. A. **A necessidade do uso sustentável dos recursos hídricos.** Brasília: IBAMA, 2001. 344p.
- SILVA S. A e MARA, D. D. **Tratamentos biológicos de águas residuárias.** Rio de Janeiro: ABES. 1979, 140 p.
- STRAHLER AN. **Quantitative analysis of watershed geomorphology.** Trans Am Geophys Union n.38, p.913–920, 1957.
- SUASSUNA, J. **Rio São Francisco: conflitos nos usos de suas águas.** 1999. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/docs/tropico/desat/js140699.htm>>. Acesso em: 25/06/2009.
- THEODORO, S.H. (Org.). **Conflitos e uso sustentável dos recursos hídricos.** Rio de Janeiro: GARAMOND, 2002.
- TOURAINÉ, A. **Crítica da modernidade.** 6ª ed., Petrópolis: Vozes, 1999.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo, Atlas, 1987.

TUAN, I. **Topofilia – um estudo da percepção, atitudes e valores do ambiente**. São Paulo: Difel, 1983. 288 p.

TUNDISI, J.G. (coord.). **Água e desenvolvimento sustentável no nordeste**. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, Brasil, 2000.

_____. **Sustentabilidade do semiárido brasileiro: desafios e perspectivas**. RBRH, v.7, n.4, p.105-112, out/dez. 2002.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond. 2005.

VIEIRA, V. P. P. B. **Água doce no semiárido**. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Ed.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: USP/ABC, Escrituras Editoras, 1999.

VIEIRA, V. P. P. B. **Sustentabilidade do semiárido brasileiro: desafios e perspectivas**. RBRH, v.7, n.4, p.105-112, out/dez. 2002.

WEBER, J. **Gestão de recursos renováveis; fundamentos teóricos de um programa de pesquisas**. In: VIEIRA, P. F. e WEBER, J. **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental**. São Paulo: Cortez Editora, 1996.

WHYTE, A.V.T. (1978). **La perception de l'environnement: lignes directrices méthodologiques pour les études sur le terrain**. Paris, UNESCO, 136p. (Notes techniques du MAB 5).

ZIEMBOWICZ, T.; SOUZA-LIMA, J. E.; MACIEL-LIMA, S. M. **Ser humano e meio natural: estudo da percepção ambiental dos moradores do Centro Histórico e do Ambrósio de Garopaba, Santa Catarina, Brasil**. Gaia Scientia 2009, 3(2): 83 - 93

SITES ACESSADOS:

site2.aesa.pb.gov.br/aesa/jsp/monitoramento/volumes_acudes/indexVolumesAcudes.jsp

www.famup.com.br/portal/index.php?run=aspectos_fisicospicuí. Acesso em 10/09/10.

www.lmrs-semarh.ufcg.edu.br/cgi-bin/ultimos_volumes.cgi

www.sudema.pb.gov.br

<http://wikimapia.org/1248924/pt/A%C3%A7ude-V%C3%A1rzea-Grande>

ANEXO**Anexo A – Questionário de Percepção Ambiental****QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL E
GESTÃO DA ÁGUA**

Esta pesquisa tem como objetivo obter dados referentes à percepção ambiental da população que reside nas proximidades do açude Várzea grande, Picuí/PB. Seus resultados serão utilizados para Dissertação de Mestrado do programa de Pós-graduação em recursos naturais da UFCG/PB. Não haverá identificação da pessoa entrevistada.

DADOS DO(a) ENTREVISTADO(a)

1. **HÁ QUANTO TEMPO VOCÊ RESIDE NESTE LOCAL?** _____
2. **QUAL É A SUA PROFISSÃO:** _____
3. **QUAL É A SUA IDADE:** _____
4. **QUAL É O SEU SEXO:** _____
5. **QUAL É O ESTADO CIVIL:** _____
6. **QUANTAS PESSOAS MORAM NESTA MESMA RESIDÊNCIA?** _____
7. **QUAL É A SUA ESCOLARIDADE:** _____

ATENÇÃO! Indique suas respostas marcando apenas um **X** nos espaços correspondentes:

IDENTIDADE E PERCEPÇÃO AMBIENTAL		
O(a) Sr.(a) se identifica com o ambiente no qual vive e dá atenção às questões ambientais nele existentes?		
Em sua opinião:	SIM	NÃO
8. O(a) Sr.(a) possui algum sentimento afetivo pela localidade em que mora?		
9. Havendo melhores perspectivas de crescimento social e econômico, o(a) Sr.(a) sairia da localidade em que mora?		
10. O meio com o qual o(a) Sr.(a) convive socialmente se relaciona às questões ambientais?		
11. Acredita que suas práticas cotidianas, influenciam de maneira positiva ou negativa, para o equilíbrio ou desequilíbrio ambiental?		
12. Na sua concepção, existe algum problema de ordem socioambiental em sua comunidade, que mereça maior atenção do poder público?		
13. Existe na sua percepção, algum processo de degradação ambiental, que ameaça a saúde do rio Picuí?		
14. Em sua opinião, existem problemas socioambientais que poderiam ser corrigidos ou mitigados, a partir da participação popular com o apoio do poder público?		
15. Em sua opinião, todos os cidadãos devem se preocupar com a problemática socioambiental?		
16. O(a) Sr.(a) conhece no município de Picuí – PB, alguma atividade socioeconômica que demonstra algum tipo de preocupação com a preservação ambiental?		
Em sua opinião:	SIM	NÃO
17. O(a) Sr.(a) sabe o que é uma bacia hidrográfica?		
18. O(a) Sr.(a) sabe a qual bacia ou sub-bacia hidrográfica pertence o rio Picuí?		
19. Na sua avaliação, a água de abastecimento da cidade de Picuí é de boa qualidade?		
20. Conhece o que é uma mata-galeria (ou mata ciliar) e sua função?		
21. Em todas as suas atividades cotidianas, o seu consumo de água é superior a 150 litros?		
22. Tem conhecimento de algum trabalho que incentive o uso racional da água do açude Várzea Grande, com a finalidade de garantir a sua qualidade e quantidade no futuro?		
23. Acha que o poder público deveria incentivar as comunidades locais a usar a água do açude de Várzea Grande de forma racional e estabelecer estratégias para a preservação do rio Picuí?		
24. O(a) Sr.(a) teria interesse em participar de uma palestra a respeito da problemática socioambiental, especialmente, sobre os recursos hídricos, caso ela seja oferecida em seu município?		